

# TEXAS INSTRUMENTS TI-30 GALAXY

MANUEL D'UTILISATION  
GEBRAUCHSANWEISUNG







**FRANCAIS** ..... 1

**DEUTSCH** .....43

**ATTENTION !**

Cette calculatrice fonctionne avec deux piles à oxyde d'argent. L'utilisation de tout autre type de piles annulerait la garantie. Veuillez vous reporter au paragraphe du manuel qui traite le remplacement des piles.

Pour exécuter les fonctions (couleur grise) situées sur le clavier en haut et à droite des touches, il faut au préalable appuyer sur la touche [2nd] (couleur grise). Dans ce manuel, pour tous les exemples faisant référence à ces fonctions, l'utilisation de la touche [2nd] n'a pas été mentionnée, mais est évidemment sous-entendue, la couleur grise faisant le lien entre ces touches.

**ACHTUNG !**

Dieser Rechner arbeitet mit 2 Silber-Oxyd Batterien. Die Garantie erlischt, wenn andere Batterien verwendet werden. Näheres finden Sie im Kapitel Batteriewechsel in dieser Anleitung



# Français

## LES TOUCHES: CLASSEMENT ALPHABETIQUE

- [COS]** Fonction COSINUS. Remplace le nombre affiché par son cosinus. Ne pas oublier l'indicateur d'unité d'angle. (Les degrés sont décimaux. Voir pages 15, 29).
- [CSR]** Touche d'effacement des registres de statistiques. Supprime l'indicateur STAT de l'écran et réactive les touches d'opérations. Voir pages 15, 35.
- [INV] [COS]** Fonction ARC-COSINUS. Remplace le nombre X affiché par un arc dont X est le cosinus; (avec l'unité précisée par l'indicateur); cet arc est choisi dans la première moitié du cercle trigonométrique: entre 0 et 180 degrés, ou entre 0 et  $\pi$  radians, ou entre 0 et 200 grades.
- MESSAGE "ERROR": Lorsque le nombre affiché est inférieur à -1 ou supérieur à 1. Voir page 32.
- [DMS ► DD]** Conversion: de l'écriture sexagésimale à l'écriture décimale. Voir page 33.
- [INV] [DMS ► DD]** Conversion: de l'écriture décimale à l'écriture sexagésimale. Voir page 32.
- [DRG]** Affichage du mode angulaire. L'absence d'indicateur sur l'écran désigne le degré. Voir page 15.
- [DRG ►] ou [2nd] [DRG]** Conversion: change l'indicateur d'unité d'arc tout en exprimant le nombre affiché dans la nouvelle unité. Voir page 32.
- [EE]** Passage à l'écriture scientifique. La mantisse avant de presser [EE], l'exposant après. La touche [+ / -] après [EE] concerne l'exposant. Voir pages 7, 8, 26, 39.
- [INV] [EE]** Rétablit l'écriture décimale. Voir pages 7, 8, 39.
- [EXC]** Echange les contenus du registre "X" (donc de l'écran) et de la mémoire numérique. Voir page 37.
- [INV] ou [2nd]** Permet d'accéder au second clavier donc au second rôle d'une touche. Lorsqu'il s'agit d'une fonction, le second rôle est le plus souvent celui de la fonction réciproque.
- [K]** Opérateur constant. Le nombre affiché, suivi d'une touche d'opération [+], [-], [×], [/], [y<sup>x</sup>], [INV] [y<sup>x</sup>], devient un opérateur. Dès qu'il est enregistré tout nombre affiché est modifié par une simple pression sur [=]. Voir page 19.

<b>[LNx]</b>	Fonction LOGARITHME NEPERIEN. Remplace le nombre affiché par son logarithme. Message "ERROR" lorsque le nombre affiché est négatif ou nul. Voir page 28.
<b>[INV] [LNx]</b>	Fonction EXPONENTIELLE NEPERIEN. Réciproque de <b>[LNx]</b> . Remplace le nombre x affiché par $e^x$ . Voir page 28.
<b>[LOG]</b>	Fonction LOGARITHME DECIMAL. Message "ERROR" lorsque l'affichage est négatif ou nul. Voir page 28.
<b>[INV] [LOG]</b>	Fonction EXPONENTIELLE A BASE DIX. Remplace le nombre x affiché par $10^x$ . Voir page 28.
<b>[OFF]</b>	Eteint la calculatrice.
<b>[ON/C]</b>	Mise en marche de la calculatrice. Lorsque la machine fonctionne, une pression sur <b>[ON/C]</b> remplace le nombre affiché par 0. Une seconde pression vide alors le centre de calcul. Voir page 26.
<b>[<math>\pi</math>]</b>	Fonction CONSTANTE $\pi$ : Remplace le contenu du registre "X" par 3.1415926536 et donc le nombre affiché par 3.1415927. Voir page 6.
<b>[P<math>\rightarrow</math>R]</b>	Conversion de coordonnées polaires en coordonnées rectangulaires. L'indicateur "Y" et, après <b>[x <math>\rightleftharpoons</math> y]</b> l'indicateur "X" apparaissent sur l'écran pour désigner la coordonnée obtenue. Accepte un rayon polaire négatif. Voir pages 15, 22.
<b>[INV] [P<math>\rightarrow</math>R]</b>	Conversion de coordonnées rectangulaires en coordonnées polaires. L'indicateur " $\theta$ " et, après <b>[x <math>\rightleftharpoons</math> y]</b> , l'indicateur "R" apparaissent sur l'écran pour désigner la coordonnée obtenue. (Le rayon polaire donné est toujours positif). Message "ERROR" lorsque les deux coordonnées rectangulaires introduites sont nulles. Voir page 23.
<b>[RCL]</b>	Recopie le contenu de la mémoire numérique dans le registre "X" et donc à l'écran. Voir page 37.
<b>[SIN]</b>	Fonction SINUS. Remplace le nombre affiché par son sinus en tenant compte de l'unité désignée par l'indicateur (deg, rad, ou grad). Voir page 30
<b>[INV] [SIN]</b>	Fonction ARC-SINUS. Remplace le nombre x affiché par un arc dont le sinus est x en tenant compte de l'indicateur d'unité. L'image est comprise entre $-90$ et $90$ (en degrés), ou entre $-\pi/2$ et $\pi/2$ (en radians), ou entre $-100$ et $100$ (en grades).

Message "ERROR" si on affiche un nombre dont la valeur absolue est supérieure à 1 avant [INV] [SIN]. Voir page 32.

[STO] Recopie le contenu du registre "X" (donc le nombre affiché) dans la mémoire numérique. Voir page 36.

[SUM] Additionne le contenu du registre "X" au contenu de la mémoire numérique. Le registre "X" (donc le nombre affiché) n'est pas modifié. Voir page 38.

[TAN] Fonction TANGENTE. Remplace le contenu du registre "X" par sa tangente en tenant compte de l'indicateur d'unité d'angle. Message "ERROR" si tangente n'est pas définie. (Exemple 90 degrés). Voir page 31.

[INV] [TAN] Fonction ARC-TANGENTE. Remplace le nombre x affiché par un arc dont la tangente est x en tenant compte de l'indicateur d'unité. Cet arc est donné dans le même intervalle que pour [INV] [SIN]. Voir page 32.

[x<sup>2</sup>] Fonction PUISSANCE 2. Remplace le nombre affiché par son carré. Voir page 26.

[√x] Fonction RACINE CARREE. Remplace le nombre affiché par sa racine carrée positive. Message "ERROR" lorsqu'on affiche un nombre négatif avant [√x]. Voir page 26.

[<sup>3</sup>√x] Fonction RACINE CUBIQUE. Remplace le nombre affiché par sa racine cubique. Accepte les nombres négatifs. Voir page 27.

[1/x] Fonction INVERSE. Remplace le nombre affiché par son inverse. Message "ERROR" lorsqu'on affiche 0 (zéro) avant [1/x]. Voir page 26.

[x!] Fonction FACTORIELLE. Message "ERROR" lorsque l'on demande la factorielle d'un nombre négatif ou bien d'un nombre qui n'est pas entier. Voir page 27.

[x̄] Affiche la moyenne d'une série de nombres introduits en mode STAT. Aucune action si l'indicateur STAT n'est pas affiché. Voir page 34.

[x ↔ y] Echange les contenus du registre "X" (écran) et du registre "Y" (second niveau du centre de calcul). Permet donc une lecture ou une écriture dans le registre "Y". Voir pages 5, 10, 17.

[y<sup>x</sup>] Opération PUISSANCE. Même utilisation qu'une touche opératoire comme [+ ] par exemple. Message "ERROR" lorsque le premier nombre introduit est négatif ou nul. Voir page 16, et A.O.S. page 8.

[INV] [y<sup>x</sup>]

Opération RACINE. Même utilisation qu'une touche opératoire. Message "ERROR" lorsque le premier nombre introduit est négatif ou nul.  
Voir page 16 et A.O.S. page 8.

## AUTRES TOUCHES (non alphabétiques)

[+][-][×][/] Opérations. Voir A.O.S. pages 8 à 16.

[=]

Effectue les calculs en attente.  
Message "ERROR" lorsqu'une division par 0 (zéro) est demandée ou bien dans les conditions indiquées ci-dessus pour [y<sup>x</sup>]. Voir pages 5, 10.

[.]

Point décimal anglo-saxon remplaçant la virgule décimale française. Voir page 5.

[+/-]

Fonction OPPOSE. Remplace le nombre affiché par son opposé. Permet aussi l'introduction des nombres négatifs (mais après l'écriture de leur valeur absolue). Voir pages 5, 26.

[()][)]

Parenthèses. La touche [(] bloque le centre de calcul et permet de commencer un calcul partiel qui se terminerait par [)]. Voir page 10, 13, 14.

[Σ +]

Accès au mode STATistiques. [Σ +] introduit une à une les données dans les registres de statistiques. Les résultats peuvent être demandés par [x̄], [σ<sub>n</sub>], [σ<sub>n</sub> - 1].  
Le nombre de données introduites s'affiche.  
Voir pages 15, 35.

[Σ -]

Permet d'annuler l'effet d'une donnée introduite par erreur. Il faut évidemment afficher cette donnée. Le nombre de données diminue donc de 1.  
Voir pages 15, 35.

[σ<sub>n</sub>]

Affiche l'écart-type de la série introduite avec [Σ +]. Voir page 35.

[σ<sub>n</sub> - 1]

Affiche l'écart type de la série introduite avec [Σ +] lorsqu'elle est considérée comme un échantillon. Voir page 35.

[%]

Pourcentages. Divise le nombre affiché par 100. Lorsqu'une opération est en cours et qu'un nombre a été introduit avant le taux [%] remplace l'affichage par le pourcentage voulu et maintient l'opération en attente. Voir page 33.

## NOTE IMPORTANTE:

Toutes les fonctions suivantes:

%, x!,  $\sqrt[n]{x}$ , K, Σ-, CSR,  $\bar{x}$ ,  $\sigma_{n-1}$ ,  $\sigma_n$

s'obtiennent en appuyant d'abord sur la touche [2nd].

Exemple: pour calculer  $\sqrt[3]{8}$ , il faut faire [8], [2nd], puis [ $\sqrt[3]{x}$ ].

Dans tous les exemples cités dans la manuel, il n'a pas été explicité la façon d'obtenir la fonction ([2nd],[Fonction]) mais seulement la fonction: [8] [ $\sqrt{x}$ ].

# L'AFFICHAGE DES NOMBRES

## ECRITURE DES NOMBRES

Un nombre s'écrit avec des chiffres (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), le point décimal et un signe. Le signe + est omis pour les nombres positifs. Un même chiffre représente des nombres différents suivant sa position dans l'écriture d'un nombre: le chiffre 2 représente vingt dans 523 et deux cents dans 3245. C'est ce que l'on nomme "valeur de position" du chiffre dans l'écriture du nombre.

Ainsi l'écriture se faisant de la gauche vers la droite, la valeur exacte représentée par le chiffre utilisé n'est connue que par l'utilisateur de la calculatrice! C'est donc celui-ci qui doit signaler à la machine la fin de l'écriture du nombre. Tant que cette indication n'est pas donnée, toute pression sur une touche numérique provoque un décalage des chiffres affichés ou l'apparition du point décimal ou encore du signe du nombre.

Dès que l'écriture du nombre est "achevée" toute pression sur une touche numérique provoque sa disparition et le commencement de l'écriture d'un nouveau nombre.

Toute pression sur la touche autre que [0], [1], ..., [9], [.] ou [+/-] SIGNALE A LA MACHINE LA FIN DE L'ECRITURE D'UN NOMBRE, donc que le nombre est complètement écrit. De plus, les touches [+], [-], [x], [/], [y<sup>x</sup>], [)], [=] recopient le nombre affiché dans un registre nommé "Y".

### Exemples:

Introduire	Appuyer	Affichage	Commentaires
	[2] [3]	23	Lire 23
	[x $\geq$ y]	0	Le contenu de la réserve "Y" est échangé contre 23.
	[x $\geq$ y]	23	On retrouve 23 par un nouvel échange.
	[=]	23	
	[x $\geq$ y] [x $\geq$ y]	23	Les contenus de l'écran "X" et de "Y" sont 23; la pression sur [=] a fait "monter" 23 dans "Y".

On peut vérifier le même effet avec les touches désignées ci-dessus.

## NOMBRE DE CHIFFRES DE L'AFFICHAGE

### Entrée des nombres

La calculatrice accepte l'entrée de nombres de huit chiffres (ou bien sept à droite du point décimal); toute action sur une touche numérique au-delà de cette limite n'est pas prise en compte par la machine et n'a donc aucun effet sur l'affichage.

La touche [+/-] peut être actionnée à tout moment après l'introduction du premier chiffre du nombre et REMPLACER AINSI LE NOMBRE AFFICHE PAR SON OPPOSE.



### Plus de huit chiffres

Il est possible d'introduire dans la machine un nombre comprenant plus de huit chiffres: il faut donc pour cela ruser en utilisant une addition!

#### Exemple:

Faire  $234567.2 [+ ] 0.098 [= ]$

ceci permet d'introduire 234567.298 mais on lit 234567.3 sur l'écran!

Faire maintenant  $[ - ] 234567.2 [= ]$

on retrouve 0.098

ce qui prouve que le nombre était bien dans la machine.

### L'affichage et la réserve "X"

En effet, l'affichage n'est en réalité qu'une copie visible d'une partie d'un registre (nommé "X") de la mémoire de la machine. En général nous nommerons aussi "X" le nombre affiché, mais c'est un abus qu'il faut savoir corriger de temps en temps.

#### Exemple:

Presser la touche  $[\pi]$

on lit sur l'écran 3.1415927

le nombre affiché se termine donc par 7.

Pourtant, si on multiplie par 2 avec la séquence  $[ \times ] [ 2 ] [= ]$  on lit 6.2831853.

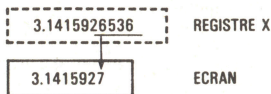
Ce nombre se termine par 3 et non par 4. Le calcul n'a donc pas concerné le nombre affiché mais celui qui se trouvait dans le registre "X" de la mémoire. Pour savoir ce que contenait ce registre "X" il suffit de faire une soustraction:

$[\pi] [ - ] 3.1415926 [= ]$

On lit 5.36 - 08 ce qui signifie: 0.0000000536

Ainsi lorsque l'on presse la touche  $[\pi]$ , le registre "X" contient 3.1415926536. Alors que l'écran contient 3.1415927.

La calculatrice calcule donc toujours avec des nombres de onze chiffres et l'écran ne propose que les huit premiers chiffres du contenu du registre "X"; le huitième chiffre est un arrondi (par valeur inférieure si le neuvième chiffre est 0, 1, 2, 3, 4 et par valeur supérieure si c'est 5, 6, 7, 8 ou 9).



### NOTATION SCIENTIFIQUE

En notation scientifique un nombre est écrit sous la forme du produit de deux nombres:

- un nombre compris entre 1 et 10 et qui comporte donc un (et un seul) chiffre non nul à gauche du point décimal,
- une puissance de dix.



### Exemples:

5346 s'écrit  $5.346 \times 10^3$

0.00876 s'écrit  $8.76 \times 10^{-3}$

L'exposant de la puissance de dix précise le nombre de décalages du point décimal: s'il est négatif il faut décaler le point décimal vers la gauche sinon vers la droite.

La touche [EE] permet d'utiliser cette écriture.

### • PREMIER ROLE DE LA TOUCHE [EE]

Afficher 5346 puis presser [EE] [=].

On obtient l'écran suivant:

5.346 03

La séquence [EE] [=] transforme donc l'écriture du nombre affiché:

- à GAUCHE nous trouvons les chiffres significatifs du nombre, avec un point décimal après le premier chiffre non nul,
- à DROITE, et sur deux chiffres, l'exposant de la puissance de dix utilisée.

Il faut donc lire:  $5.346 \times 10^3$ .

Pour revenir à l'écriture habituelle il faut utiliser la séquence [INV] [EE].

On retrouve alors 5346

### Remarque

- En raison de la place prise par l'exposant à droite de l'écran, la partie significative de l'écriture du nombre (appelée "mantisse" du nombre), comprend seulement cinq chiffres, et le cinquième est lui-même un arrondi.

### Exemple:

afficher 12345678 puis faire [EE] [=]: on lit 1.2346 07  
mais [INV] [EE] redonne 12345678.

Il peut être intéressant de s'habituer à la notation scientifique; voici quelques exemples permettant d'associer la valeur de l'exposant et le décalage que doit subir le point décimal pour obtenir l'écriture classique:

- exposant négatif: vers la gauche
- exposant positif: vers la droite.

Introduire	Appuyer	Affichage	Commentaires
1	[1] [EE] [=]	1 1 00	lire 1 en effet: $1 = 1 \times 10^0$
	[INV] [EE]	1	
100	[1] [0] [0] [EE] [=]	100 1. 02	en effet: $100 = 1 \times 10^2$
	[INV] [EE]	100	
0.05	[.] [0] [5] [EE] [=]	0.05 5. - 02	en effet: $0.05 = 5 \times 10^{-2}$

De façon générale, si le nombre est compris entre 0 et 1 l'exposant est négatif et sa valeur absolue est égale au nombre de zéros qui précèdent le premier chiffre non nul; si le nombre est supérieur à 1 l'exposant est égal au nombre de chiffres de sa partie entière diminué de 1.

Nous conseillons au lecteur qui désire se familiariser avec la notation scientifique de faire plusieurs transformations du type ci-dessus.

### • SECOND ROLE DE LA TOUCHE [EE]

Il est possible d'introduire directement des nombres en notation scientifique; l'exposant peut varier de - 99 à + 99.

Pour cela il faut comprendre que la touche [EE] agit comme UN OPERATEUR MULTIPLICATIF.

Le signe de multiplication ne doit pas être utilisé.

Pour introduire	Il faut faire	Et lire
234 × 10 <sup>9</sup>	234 [EE] 9 [=]	234. 09 2.34 11
678 × 10 <sup>-12</sup>	678 [EE] 12 [+/-] [=]	678. -12 6.78 -10
1014	1 [EE] 14 [=]	1. 14 1. 14

Le dernier exemple est à observer de près; en effet, la touche [EE] agit comme un multiplicateur; il faut donc absolument que l'on introduise une mantisse sinon, la machine considère que 0 (zéro) a été introduit et alors ... essayez!

Lorsque la notation scientifique a été demandée, tous les affichages qui suivent sont écrits dans ce mode et il faut utiliser la séquence [INV] [EE] pour en sortir.

Lorsqu'il est impossible de donner un résultat en utilisant les huit chiffres de l'affichage, la machine se met automatiquement en mode scientifique:

#### Exemple:

3600000 × 4000 = on lit 1.44 10 ce qui signifie 14400000000.

## LES OPERATIONS: L'A.O.S.

L'Homme s'est toujours efforcé "d'apprendre" aux machines à le "comprendre" pour éviter l'apprentissage fastidieux de mécanismes nouveaux. C'est pour répondre à cet objectif que l'A.O.S. a été implanté dans les calculatrices TEXAS INSTRUMENTS.

En effet, l'écriture algébrique classique obéit à des règles, à des conventions vieilles de quelques siècles, et plutôt que de modifier ces règles pour se rapprocher des mécanismes des ordinateurs, il est apparu préférable de les apprendre à la machine.

Etudions donc d'abord des règles concernant les cinq opérations: addition, soustraction, multiplication, division, calcul de puissance.

Rappelons d'abord qu'une écriture telle que  $5 + (3 \times 4 + 9) =$  propose un calcul qui s'effectue ainsi:  
 d'abord  $3 \times 4$  est remplacé par 12  
 puis  $12 + 9$  est remplacé par 21  
 enfin  $5 + 21$  est remplacé par 26

De même pour  $5 + 3 \times 4$   
 $3 \times 4$  est remplacé par 12  
 puis  $5 + 12$  est remplacé par 17

Autre exemple:

$$\begin{array}{r} 5 + 3 \\ \hline 6 \times 7 \end{array}$$

d'abord  $5 + 3$  est remplacé par 8  
 puis  $6 \times 7$  est remplacé par 42  
 enfin  $8 \div 42$  est remplacé par 0.19047...

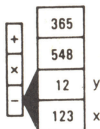
Ainsi apparaît une difficulté sur laquelle butent nos élèves jusqu'en classe de quatrième (et parfois plus loin): il est impossible de lire correctement une écriture arithmétique si l'on ne connaît parfaitement les règles régissant cette écriture (et elles sont nombreuses!).

La calculatrice est dans ce sens un instrument pédagogique puissant permettant de rendre nécessaire la connaissance de ces règles et visualisant leur fonctionnement.

Voyons maintenant les mécanismes dont nous disposons dans une calculatrice afin de comprendre les méthodes choisies pour y intégrer l'A.O.S.

## LES PILES

Imaginons d'abord que nous disposons d'une pile de nombre (écrits les uns au-dessus des autres) et d'une pile d'opérations à effectuer. Chaque signe devient opérateur dès qu'on arrive au bas de sa pile et provoque alors le "tassement" de la pile de nombres ainsi que l'opération entre le second niveau et le premier.



Suivons les différentes étapes du calcul proposé dans la pile représentée dans le schéma N° 1.

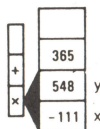
### • Première opération

Soustraction: Les deux premiers niveaux (nommés "X" et "Y") contiennent les opérandes.

Attention, la machine calcule  $(Y-X)$  et non  $(X-Y)$ .

Le résultat se trouve en "X" et apparaît donc à l'écran.

Le registre "Y" est alors vide et la pile se tasse: le troisième niveau s'écrit en "Y", le quatrième niveau descend au troisième...



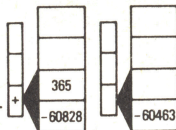
Dans la pile d'opérations, le " - " disparaît et la "descente" des opérations est réalisée.

### • Deuxième opération

Multiplication: le même processus se produit. Les nombres et le signe descendant.

### • Troisième opération

Addition: encore le même processus, mais la pile de signes étant vide, les calculs sont terminés.



S'il fallait écrire un tel calcul cela donnerait:

$365 + 548 \times (12 - 123) =$

ou bien

$(12 - 123) \times 548 + 365 =$

Il faut donc organiser l'entrée et la sortie des nombres et des signes dans les piles dans le but de faire respecter notre écriture.

Mais nous ne disposons que d'une ligne d'écran pour introduire un nombre et le ressortir de ces piles: L'ECRAN SERA DONC LE NIVEAU LE PLUS BAS DE LA PILE, celui où les résultats s'écrivent et que nous avons nommé "X". Le second niveau est nommé "Y".

### LA TOUCHE [x $\rightleftharpoons$ y] (lire "X" échange "Y").

Cette touche permute les contenus des niveaux de la pile de nombre et peut donc permettre d'inverser les opérandes. Cela peut être utile quand l'opération en attente n'est pas commutative.

Essayer: [3] [x  $\rightleftharpoons$  y] [2] [x  $\rightleftharpoons$  y] [x  $\rightleftharpoons$  y] [x  $\rightleftharpoons$  y] ...

ou encore: [3] [-] [8] [x  $\rightleftharpoons$  y] [=] la machine fait bien  $8 - 3$ .

### LES TOUCHES [( ), ], [=]

La pile se tasse donc sous l'effet d'une opération. La touche [=] provoque la mise en route de ce processus qui ne s'arrêtera que lorsque la pile de signes sera vide.

La touche [)] provoque le même effet que la touche [=] mais elle est légèrement plus faible: en effet, ce défilement pourrait être arrêté par un "verrou" qui aurait été placé à l'aide de la touche [(]. Précisions les rôles des touches [(] et [)] à l'aide d'exemples:

faire [2] [+] [3] [)]

on obtient 5 à l'écran: [)] a bien agi comme [=].

faire [2] [+] [(] [3] [+] [4] [)] on lit 7; faire [=] on lit 9

La touche [(] a donc placé un verrou qui a arrêté l'action de [)].

faire [2] [+] [(] [3] [+] [4] [=] on lit directement 9

le verrou [(] n'a pas résisté à l'action de [=].

### CALCULS SANS PARENTHESSES

Comme on doit l'avoir compris, ce sont les pressions sur les touches de signes qui font "monter" les nouveaux nombres, et les signes, dans leur pile respective.

Si l'on s'en tenait là il faudrait un nombre toujours plus grand de niveaux dans les piles pour effectuer des calculs!

Heureusement, une règle simple (mais que l'on enseigne un peu trop rapidement dans nos écoles) permet de limiter à QUATRE le nombre de ces niveaux.

Si l'on applique cette règle, aucun calcul ne peut exiger plus de quatre niveaux pour la pile de nombres et donc trois pour la pile de signes.

---

### • Règle de priorités

Sachant qu'une écriture se lit de GAUCHE A DROITE, lorsqu'un nombre se trouve entre deux signes d'opération, c'est l'opération PRIORITAIRE qui doit être effectuée en premier; si les deux signes ont le MEME NIVEAU DE PRIORITE, c'est l'opération de gauche qui est réalisée en premier.

---

Les niveaux de priorité sont les suivants (du plus faible au plus fort)

- premier groupe: (+ ; -) addition, soustraction
- deuxième groupe: ( $\times$  ;  $\div$ ) multiplication, division
- troisième groupe: ( $y^x$  ;  $\sqrt[x]{y}$ ) puissances et racines.

Ainsi, les puissances sont prioritaires sur les opérations multiplicatives ( $\times$  et  $\div$ ) qui sont elles-mêmes prioritaires sur les opérations additives (+ et -).

Cette règle permet de limiter les calculs en attente et d'effectuer les calculs intermédiaires avant la fin de l'écriture.

#### Exemples:

$2 + 3 + 4 =$  donne 5 puis 9  
 $2 + 3 - 4 =$  donne 5 puis 1  
 $2 - 3 + 4 =$  donne -1 puis 3  
 $2 \times 3 + 4 =$  donne 6 puis 10  
 $2 + 3 \times 4 =$  donne 12 puis 14  
 $2 \times 3 \div 4 =$  donne 6 puis 1.5  
 $2 + 3^2 =$  donne 9 puis 11  
 $2 \times 3^2 =$  donne 9 puis 18

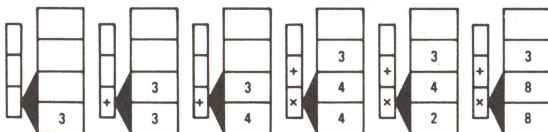
etc... essayer d'autres écritures...

Ainsi, lorsque l'on écrit  $2 + 3 +$  (ou bien  $2 + 3 -$ ), nous pouvons déjà remplacer par  $5 +$  (ou bien par  $5 -$ ) sans attendre la suite des opérations. Cela va permettre d'éviter de faire monter inutilement des nombres dans la pile.

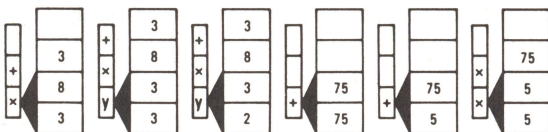
MAIS lorsque l'on écrit  $2 + 5 \times$  (ou bien  $2 + 5 \div$ ), le nombre 5 est situé entre + et  $\times$  (ou bien  $\div$ ); il doit donc commencer par subir une multiplication et l'on ne connaît pas encore le multiplicateur (ou bien le diviseur)! il faut donc monter dans la pile.

Suivons sur un exemple l'évolution de la pile en application de cette règle:

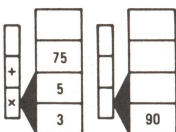
Calcul à effectuer :  $3 + 4 \times 2 \times 3^2 + 5 \times 3 =$



TOUCHE	3	+	4	x	2	x
--------	---	---	---	---	---	---



TOUCHE	3	y <sup>x</sup>	2	+	5	x
--------	---	----------------	---	---	---	---



TOUCHE	3	=
--------	---	---

### • Remarques

1. Pour que l'utilisateur puisse suivre son calcul, le nombre écrit sur l'écran et qui est dans le premier niveau, ne disparaît pas lorsque l'on actionne une touche de signe; il reste donc sur deux niveaux ("X" et "Y").

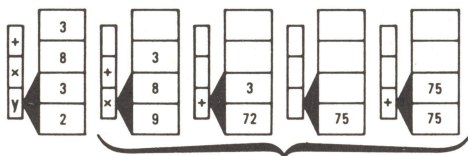
On peut le vérifier en faisant par exemple [5] [+ ] [x ≥ y]; on voit alors que "X" et "Y" contiennent le même nombre.

D'ailleurs, si l'on fait [5] [+ ] [x ≥ y] [= ] on trouve 10; expliquer cette particularité.

Et si on faisait [5] [x ] [x ≥ y] [= ]?



2. Développons ce qui s'est produit lorsqu'on a pressé la seconde fois la touche [+]:



TOUCHE	2	+
--------	---	---

Ainsi chaque signe provoque le défilement de la pile jusqu'à la rencontre avec un signe sur lequel il n'a pas la priorité.

Vue sous cet aspect la pile de signes n'utilise que trois niveaux; le remplissage est maximum avec les trois groupes (+ ou -), ( $\times$  ou  $\div$ ), ( $y\times$  ou  $\times\sqrt{y}$ ).

Et la pile de nombres ne peut dépasser quatre niveaux.

L'usage des parenthèses va cependant exiger d'autres niveaux.

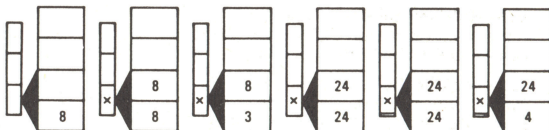
## CALCULS DES PARENTHESES

Suivons sur un exemple le déroulement d'un calcul comprenant l'usage des parenthèses:

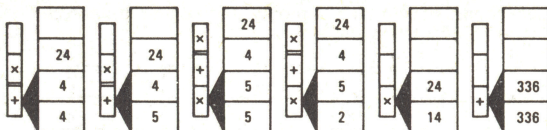
Calcul à effectuer:  $8 \times 3 \times (4 + 5 \times 2) + 7 =$

Cette écriture se lit aussi de la gauche vers la droite mais le résultat obtenu avant l'ouverture de la parenthèse doit attendre la fin du calcul entre parenthèses pour savoir ce qui doit lui arriver! Ainsi, l'ouverture de parenthèses est une sorte de verrou qui arrête le défilement des calculs.

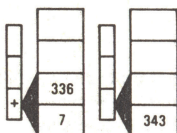
Dans les tableaux qui suivent, nous représentons l'action de ce verrou par le doublement du trait séparant deux niveaux de la pile des signes.



TOUCHE	8	$\times$	3	$\times$	(	4
--------	---	----------	---	----------	---	---



TOUCHE	+	5	*	2	)	+
--------	---	---	---	---	---	---



TOUCHE	7	=
--------	---	---

## • Remarques

1. Nous voyons ainsi que le nombre de niveaux nécessaires pour un calcul peut devenir très grand et c'est seulement la capacité de la mémoire de la calculatrice qui va forcer à limiter ce nombre!

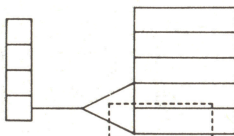
En ce qui concerne votre calculatrice, le nombre d'ouvertures de parenthèses doit être inférieur ou égal à quinze. Le nombre d'opérations en attente ne peut pas dépasser quatre.

Il est assez rare d'avoir à effectuer des calculs exigeant un dépassement de l'une ou l'autre de ces conditions; mais dès que L'UNE D'ENTRE ELLES est transgressée la machine provoque l'affichage du message "ERROR" et la disparition de toutes les écritures en attente.

Ainsi, cela signifie que la pile de signes comporte quatre niveaux et la pile de nombres cinq niveaux.

Essayer d'imaginer des calculs utilisant tous les niveaux des deux piles et un maximum de parenthèses.

Le rectangle en tirets représente l'écran qui ne laisse passer qu'une partie du niveau "X": les huit chiffres de gauche.



2. Chaque fermeture de parenthèses agit comme un signe [=] qui serait arrêté par le verrou constitué par l'ouverture de cette parenthèse. Autrement dit, le défilement des piles se produit, les calculs sont effectués, mais seulement jusqu'au verrou.



# L'ECRAN ET LES INDICATEURS

Les erreurs les plus courantes associées à l'utilisation d'une calculatrice proviennent le plus souvent de l'oubli des actions exercées sur les touches.

Votre calculatrice permet d'éviter ce type d'erreur en affichant un grand nombre d'informations sur les calculs en cours ou sur le mode de fonctionnement.

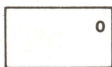
## MODES ANGULAIRES: LA TOUCHE [DRG]

Lorsqu'on utilise les fonctions [SIN], [COS], [TAN] ou bien la touche [P▶R], il est bon de connaître l'unité d'angle utilisée par la machine pour "lire" ou "écrire" des nombres sur l'écran.

Des indicateurs s'inscrivent au bas de l'écran et désignent l'unité d'angle:

- "RAD" lorsque l'unité est le radian,
- "GRAD" lorsque l'unité est le grade,
- le degré est l'unité par défaut d'indicateur d'angle.

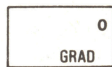
La touche [DRG] permet de modifier le mode angulaire. Chaque pression sur cette touche modifie l'indicateur affiché.



degrés



radians



grades

**Attention:** ne pas confondre avec la touche [DRG▶], second rôle de la touche [DRG], dont nous parlerons plus tard, et qui concerne les conversions.

## COORDONNEES POLAIRES ET RECTANGULAIRES: LA TOUCHE [P▶R]

Un point du plan peut être repéré par des coordonnées polaires (notées en général "r" et "θ") ou par des coordonnées rectangulaires (notées en général "x" et "y").

Nous en parlerons plus longuement dans le chapitre concernant la touche [P▶R].

Indiquons cependant qu'un indicateur "x", "y", "r", ou "θ" apparaît en bas et à droite de l'écran pour désigner la coordonnée représentée par le nombre affiché.

## STATISTIQUES: TOUCHES [Σ +] ET [Σ -]

L'indicateur "STAT" s'allume dès que l'on commence à travailler en mode statistiques avec l'une des touches [Σ +] ou [Σ -]. Il n'est plus possible d'effectuer que des calculs faisant appel à une seule opération en attente.

Pour sortir de ce mode et revenir au mode de fonctionnement normal de la machine il faut faire "CSR" (Clear Statistics Register) avec la séquence [2nd] [CSR].

**TOUS LES RESULTATS STATISTIQUES SONT ALORS PERDUS ...**  
(voir chapitre concerné).

## **LES OPERATIONS: [ + ], [ - ], [ × ], [ / ], [ yx ], [ INV ] [ yx ]**

Votre calculatrice propose une nouveauté permettant de mieux suivre les calculs: les opérations en attente dans la machine sont visualisées à l'écran. Nous consacrons un long chapitre à l'A.O.S. (Algebraic Operating System) chapitre dans lequel nous étudions les conventions de l'écriture algébrique et son influence sur le mode de fonctionnement de la machine.

Les indicateurs sont donc les signes + , - , × , / , > , ≠

Les deux derniers correspondant aux touches [ yx ] et [ INV ] [ yx ].

Ces indicateurs pénètrent dans l'écran par la droite et remplacent ou bien décalent vers la gauche ceux qui s'y trouvent. Ainsi, la première opération à effectuer se trouve sur la droite de l'écran.

La calculatrice accepte un maximum de quatre opérations en attente; nous avons vu qu'il est exceptionnel qu'un calcul en exige un plus grand nombre.

## **L'ECRAN ET LES CALCULS EN ATTENTE**

Cette machine propose la particularité de montrer à son utilisateur le contenu de la pile des signes. Cette pile est présentée HORIZONTALEMENT sur l'écran et son entrée se fait PAR LA DROITE.

Entrée des signes



Les différents signes se décalent donc vers la gauche lorsqu'un nouveau signe, prioritaire, fait son entrée.

De ce fait, c'est LE SIGNE DE DROITE qui opère sur les deux premiers niveaux de nombres; ensuite, la pile de signes se décale vers la droite etc... Essayez...

Cette grande originalité de la machine permet à l'utilisateur d'être continuellement prévenu de l'évolution de ses calculs.

L'intérêt pédagogique de cette possibilité est évident: il est possible d'attirer l'attention d'un élève sur l'ordre dans lequel les calculs vont s'effectuer et sur sa correspondance avec celui que l'on souhaitait obtenir.

L'apprentissage des conventions de l'écriture peut devenir une activité intéressante.

Observons, pour nous familiariser, les transformations de l'état de l'écran au cours d'un calcul. S'il se présente une difficulté de compréhension, il suffira de reprendre la représentation complète des deux piles que nous avons vue précédemment.

### • Exemple 1

[3] [ + ] [4] [ × ] [5] [y<sup>x</sup>] [2] [ = ]

- Il est possible à tout moment de connaître le calcul que va effectuer en premier la machine à l'aide de la touche [y ≥ x].

Les deux premiers niveaux de la pile de nombres et le signe de droite sont les seuls qui sont concernés.

- Essayer de décomposer le calcul et de redécouvrir ses étapes lorsque l'on a pressé la touche [ = ].

Que verrait-on successivement sur l'écran si la machine fonctionnait "au ralenti" ?

### • Exemple 2

[3] [ × ] [ ( ] [4] [ + ] [3] [y<sup>x</sup>] [2] [ ) ] [ = ]

- Que verrait-on si l'on pressait la touche [x ≥ y] après la touche [ ) ] de fermeture de parenthèses ?
- Pourquoi, si l'on voyait sur l'écran la succession  $x + y^x$  saurait-on que des parenthèses ont certainement été ouvertes, et qu'elles ne sont pas encore fermées ?
- Voilà des questions intéressantes, auxquelles il est facile de répondre (après un moment de réflexion!).
- Comparer, en essayant de prévoir, les états de l'écran après les séquences suivantes:

[3] [ × ] [ ( ] [4] [ + ] [5]

et

[3] [ × ] [4] [ + ] [3] [ × ] [5]

Dans le premier cas, terminer par [ ) ] [ = ]

Dans le second cas par [ = ].

## LA TOUCHE [x ≥ y]

Nous venons de voir les différents niveaux des piles et l'évolution de leurs contenus au cours d'un calcul. Cette évolution permet de presser les touches dans l'ordre où les instructions qu'elles exécutent se présentent dans une écriture (nous verrons plus loin quelques exceptions).

Mais la calculatrice offre une possibilité supplémentaire avec la touche [x ≥ y].

[3] 

	3
--	---

[ × ] 

+	3
---	---

[4] 

+	4
---	---

[ × ] 

+ x	4
-----	---

[5] 

+ x	5
-----	---

[y<sup>x</sup>] 

+ xy	+ 5
------	-----

[2] 

+ xy	2
------	---

CALC
------

[ = ] 

103
-----

[3] 

	3
--	---

[ × ] 

x	3
---	---

[ ( ] 

x	3
---	---

[4] 

x	4
---	---

[ + ] 

x +	4
-----	---

[3] 

x +	3
-----	---

[y<sup>x</sup>] 

x + y	3
-------	---

[2] 

x + y	2
-------	---

[ ) ] 

x	13
---	----

CALC
------

[ = ] 

39
----

En effet, cette touche permet, même au cours d'un calcul, de permuter les contenus des deux premiers niveaux (nommés "X" et "Y"), et de modifier ainsi le déroulement de ces calculs.

### Exemple:

10 [-] 15 [=] on lit - 5

alors que:

10 [-] 15 [x ≥ y] [=] on lit 5

### • Utilisation possible

Retrancher une somme d'un nombre

Exemple: retrancher (3 + 4 + 7) de 25, on peut faire:

3 [+] 4 [+] 7 [=] [-] 25 [x ≥ y] [=] et lire 14 puis 11.

ou plus simplement

3 [+] 4 [+] 7 [-] 25 [x ≥ y] [=] et lire 11.

L'utilisation de cette touche peut donc permettre de mieux organiser les calculs tout en suivant leur déroulement.

Nous verrons par la suite que cette touche joue un rôle important dans tous les calculs où interviennent deux paramètres: coordonnées polaires en coordonnées rectangulaires d'un point par exemple.

## DANGER: LES DIFFERENTES ECRITURES

Comme on le voit, le fonctionnement de la calculatrice obéit à des règles semblables à celles que nous nous imposons dans toute écriture d'une suite de calculs.

Cependant, ce fonctionnement est mécanique, donc unique. Si nous utilisons des écritures différentes avec le même objectif, la machine ne pourrait pas nous suivre!

### Exemples:

$3 \times (4 + 5)$  s'écrit souvent  $3(4 + 5)$  sans utiliser le signe de multiplication à gauche de l'ouverture de parenthèse: la machine ne comprendra pas la seconde écriture.

$3 \div 4$  s'écrit  $\frac{3}{4}$ : le trait de fraction est inconnu de la calculatrice.

$\frac{3 + 4}{5}$  doit être écrit  $(3 + 4) \div 5$  pour être compris.

$\frac{3}{5 \times 2}$  s'écrit  $3 \div (5 \times 2)$

de même

$\frac{3 + 4}{5 \times 3}$  s'écrit  $(3 + 4) \div (5 \times 3)$

$$4 \times \frac{5}{3} \text{ s'écrit } 4 \times (5 \div 3)$$

$$5^3 + 4 \text{ ou bien } 5^{3 \times 4} \text{ s'écrivent } 5^{y^x(3+4)} \text{ ou } 5^{y^x(3 \times 4)}$$

$$3\sqrt[3]{3+5} \text{ devient } (3+5) \times \sqrt[3]{3}$$

Seule la connaissance du fonctionnement des piles peut permettre de surveiller correctement la correspondance entre une écriture et sa traduction dans le "langage" de la machine. C'est évidemment pour cette raison que nous avons jugé nécessaire de consacrer un chapitre à la présentation de l'A.O.S. et du centre de calcul.

## UN OPERATEUR CONSTANT: LA TOUCHE [K]

Il existe un moyen d'empêcher la "vidange" complète de la pile sous l'action de la touche [=]: c'est la touche [K].

La touche [K] gèle en effet le contenu du premier niveau de la pile des signes et du second niveau (celui que nous avons nommé "Y") de la pile des nombres.

De plus, ELLE INVERSE LES ROLES DES NIVEAUX "X" ET "Y" DANS UNE OPERATION ce qui est important quand cette opération n'est pas commutative.

L'utilisation de la touche [=] provoque l'opération mais ne supprime plus les contenus de ces niveaux.

Par contre, tout autre touche que [ $x \geq y$ ], supprime ce gel et remet les piles en activité.

Cette particularité de la calculatrice permet l'utilisation de ce que nous appellerons "un opérateur constant".

### Exemples:

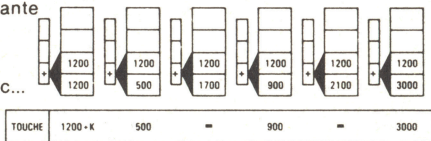
Augmentation constante

1200 [+ ] [K]

500 [=] lire 1700

900 [=] lire 2100

3000 [=] lire 4200 etc...



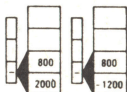
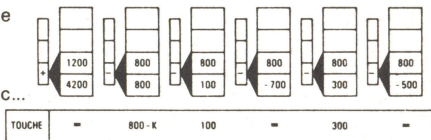
Diminution constante

800 [- ] [K]

100 [=] lire - 700

300 [=] lire - 500

2000 [=] lire 1200 etc...



TOUCHE	2000	=
--------	------	---

Remarque: la machine fait maintenant  $X - Y$  ET NON  $Y - X$ . Les rôles des registres "X" et "Y" ont donc été inversés par la touche [K].

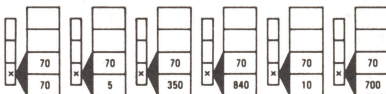
Multiplicateur constant

$70 \times [K]$

$5 [=]$  lire 350

$12 [=]$  lire 840

$10 [=]$  lire 700 etc...



TOUCHE	$70 \times K$	5	=	12	=	10	=
--------	---------------	---	---	----	---	----	---

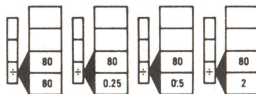
Diviseur constant

$80 \div [K]$

$20 [=]$  lire 0.25

$40 [=]$  lire 0.5

$160 [=]$  lire 2 etc...



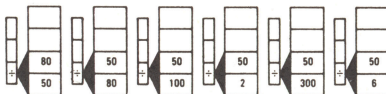
TOUCHE	$80 \div K$	20	=	40	=	160	=
--------	-------------	----	---	----	---	-----	---

Attention, il s'agit bien d'un DIVISEUR constant; la machine fait maintenant  $X \div Y$ ; les rôles de "X" et "Y" sont inversés par [K].

Faire  $50 [x \geq y]$  puis

$100 [=]$  lire 2

$300 [=]$  lire 6



TOUCHE	50	$x \geq y$	100	=	300	=
--------	----	------------	-----	---	-----	---

Exposant constant

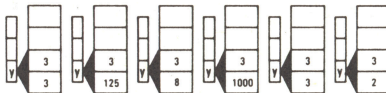
$3 [y^x] [K]$

$5 [=]$  lire 125

$2 [=]$  lire 8

$10 [=]$  lire 1000

etc...



TOUCHE	$3 y^x K$	5	=	2	=	10	=	$3 \text{ INV } y^x K$	8	=
--------	-----------	---	---	---	---	----	---	------------------------	---	---

Attention, il s'agit bien d'un exposant constant; les rôles de "X" et "Y" ont été inversés par [K]; la machine fait bien  $x^y$  et non  $y^x$ .

Racine  $n^{\text{ème}}$  avec n constant

$3 [\text{INV}] [y^x] [K]$

$8 [=]$  lire 2

$125 [=]$  lire 5

etc...



# COORDONNEES POLAIRES ET COORDONNEES RECTANGULAIRES

## LES REPERES DU PLAN

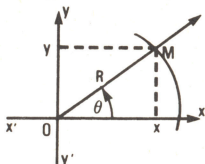
Deux moyens sont habituellement employés pour repérer un point du plan.

### • Les coordonnées polaires

Il suffit de disposer d'une demi-droite  $[Ox)$ . Il est alors aisé de retrouver un point  $M$  du plan à l'aide de deux nombres :

- la distance  $OM$  représentée en général par la lettre  $R$  : (de rayon polaire).
- l'angle orienté de  $[Ox)$  avec  $[OM)$  représenté le plus souvent par la lettre grecque  $\theta$ , lire Theta.

Cet angle est positif si pour amener  $[Ox)$  sur  $[OM)$  on tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et négatif dans le cas contraire.



### • Les coordonnées rectangulaires

Nous disposons ici de deux droites graduées  $(x'Ox)$  et  $(y'Oy)$ , perpendiculaires. Il est possible de retrouver un point  $M$  du plan à l'aide de deux nombres :

- le repère de sa projection sur  $(x'Ox)$  que l'on nomme "abscisse  $X$ ".
- le repère de sa projection sur  $(y'Oy)$  que l'on nomme "ordonnée  $Y$ ".

En général, en coordonnées polaires, si l'on dit que le couple  $(100;70)$  repère le point  $M$  c'est que  $R = 100$  et  $\theta = 70$ .

En coordonnées rectangulaires, si l'on dit que le couple  $(70;4)$  repère le point  $M$  c'est que  $X = 70$  et  $Y = 4$ .

Les coordonnées polaires sont donc données sous la forme  $(R;\theta)$  alors que les coordonnées rectangulaires sont données sous la forme  $(X;Y)$ .

### • Changement de coordonnées d'un point M

Si l'on superpose la demi-droite  $[Ox)$  d'un repère polaire et la demi-droite  $[Ox)$  d'un repère rectangulaire, on dispose de deux couples de nombres pour repérer un même point  $M$  :

- le couple  $(R;\theta)$
- le couple  $(X;Y)$

Le passage de l'un à l'autre est un problème classique de trigonométrie :

$$X = R \cos(\theta)$$

$$Y = R \sin(\theta)$$

et

$$R = \sqrt{X^2 + Y^2}$$

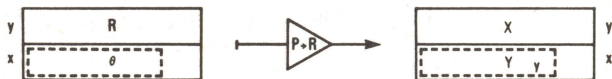
$$\theta = \text{Arccos}(X/R) \text{ ou } \theta = \text{Arcsin}(Y/R)$$

La calculatrice sait justement remplacer dans ce cas (X;Y) par (R; $\theta$ ) et inversement

C'est le rôle des touches [P►R] et [INV] [P►R].

### • La touche [P►R]

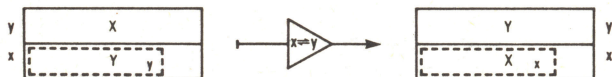
Cette touche agit sur les deux premiers niveaux ("X" et "Y") de la pile de nombres de la manière suivante:



Autrement dit, si la distance R est en "Y" et l'angle sur l'écran, la pression sur [P►R] remplace R par X et  $\theta$  par Y.

Ainsi, après cette pression, on trouvera Y: d'ailleurs, l'indicateur "Y" apparaît en bas et à droite de l'écran.

Il faut donc encore faire [ $x \approx y$ ] pour trouver X: l'indicateur "X" apparaît en bas et à droite de l'écran.



### Exemples:

1) R = 100 et  $\theta$  = 60 (en degrés)

Vérifier le mode angulaire de la machine: pas d'indicateur pour les degrés.

Séquences:

100 [ $x \approx y$ ] 60 [P►R] lire 86.60254 et l'indicateur "Y"

puis [ $x \approx y$ ] et lire 50 avec l'indicateur "X"

donc X = 50 et Y = 86.6..



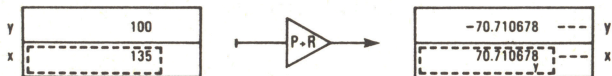
2) R = 100 et  $\theta$  = 135 (degrés)

Séquence

100 [ $x \approx y$ ] 135 [P►R] lire 70.710678 et l'indicateur "Y"

puis [ $x \approx y$ ] et lire -70.710678 et l'indicateur "X"

donc X = 70.7.. et Y = -70.7..

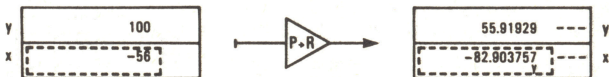




3)  $R = 100$  et  $\theta = -56$  (degrés)

Séquence

100 [x ≥ y] 56 [+/-] [P►R] lire - 82.903757 et l'indicateur "Y"  
 puis [x ≥ y] et lire 55.91929 et l'indicateur "X"  
 donc  $X = 55.92...$  et  $Y = -82.90..$



4)  $R = 100$  et  $\theta = -160$  (degrés)

Séquence

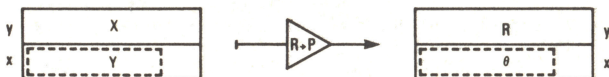
100 [x ≥ y] 160 [+/-] [P►R] lire - 34.202014 et "Y"  
 puis [x ≥ y] lire - 93.96926 et "X"  
 donc  $X = -93.96..$  et  $Y = -34.20..$



Reprendre des exercices de même nature avec le grade et le radian; cela permettra de s'adapter aux deux repères du plan.

### • La séquence [INV] [P►R]

Cette séquence agit sur les deux premiers niveaux de la pile de nombres:



Les coordonnées sont d'abord introduites, X en premier puis Y.  
 [INV] [P►R] transforme alors X en R et Y en  $\theta$ ; l'angle  $\theta$  est exprimé avec l'unité qui est inscrite sur l'écran.

### Exemples:

1)  $X = 100$  et  $Y = 50$

Le mode angulaire est le degré.

Séquence

100 [x ≥ y] 50 [INV] [P►R] lire 26.565051 et l'indicateur "θ"  
 puis [x ≥ y] et lire 111.8034 et l'indicateur "R"  
 donc  $R = 111.80$   
 et  $\theta = 26.56$  degrés



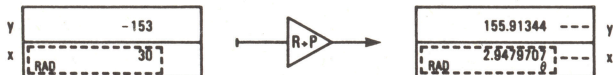
2)  $X = -153$  et  $Y = 30$

Le mode angulaire est le radian

Séquence

153 [+/-] [x ≥ y] 30 [INV] [P▶R] lire 2.9479707 et "θ"  
 puis [x ≥ y] et lire 155.91344 et "R"

Donc  $R = 155.91$  et  $\theta = 2.95$  radians



3)  $X = -36$  et  $Y = -25$

Le mode angulaire est le grade.

Séquence

36 [+/-] [x ≥ y] 25 [+/-] [INV] [P▶R] lire -161.35797 et l'indicateur "θ"

puis [x ≥ y] et lire 43.829214 et "R".

Donc  $R = 43.83..$

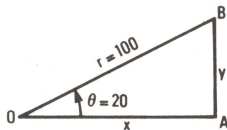
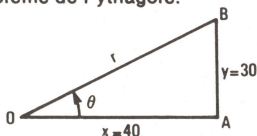
et  $\theta = -161.36$  grades.

En ce qui concerne les valeurs des angles proposées par la machine:

- en degrés: entre  $-180$  et  $180$
- en grades: entre  $-200$  et  $200$
- en radians: entre  $-\pi$  et  $\pi$

#### • Application à la résolution d'un triangle rectangle

Cette touche [P▶R] permet donc de calculer l'hypoténuse et les angles aigus d'un triangle rectangle dont on connaît les deux autres côtés et inversement elle remplace l'utilisation du fameux théorème de Pythagore.



Séquence

40 [x ≥ y] 30 [INV] [P▶R] lire 36.869898 et "θ"

puis [x ≥ y] et lire 50

donc pour l'hypoténuse:  $R = 50$

et pour l'angle:  $\theta = 36.87$  degrés (si le mode est DEG)

de même

100 [x ≥ y] 20 [P▶R] lire 34.202014 pour "Y"

puis [x ≥ y] et lire 93.969262 pour "X"

donc  $X = 93.97$  et  $Y = 34.20$

#### • Application aux calculs sur les nombres complexes

Un nombre complexe  $z$  peut être connu sous deux formes:

- forme catésienne:  $z = x + iy$
- forme polaire:  $z = \text{Re}^{i\theta}$

Il est plus aisé d'additionner deux nombres complexes sous leur forme cartésienne; par contre, c'est la forme polaire qui rend plus simple la multiplication des complexes.

Cette calculatrice permet donc de choisir la forme de l'écriture des complexes la mieux adaptée aux calculs que l'on souhaite exécuter.

#### Exemples:

$$z_1 = 3 + 4i$$

$$z_2 = 7 - 2i$$

$$z_3 = 4e^{0.17i}$$

1) Calcul de  $z_1 + z_3$

Séquence (mode RAD)

4 [x] [y] 0.17 [P] [R] lire 0.6767294 puis [x] [y] et lire 3.9423391

$$\text{donc } z_3 = 3.94 + 0.676i$$

$$\text{et } z_1 + z_3 = 6.94 + 4.68i$$

2) Calcul de  $z_2 \times z_3$

Séquence

7 [x] [y] 2 [+/-] [INV] [P] [R] lire -0.2782997 puis [x] [y] et lire 7.2801099

$$\text{donc } z_2 = 7.28 e^{-0.28i}$$

$$\text{et } z_2 \times z_3 = 29.12 e^{-0.11i}$$

## LES FONCTIONS A UNE VARIABLE

Votre calculatrice dispose d'une batterie de fonctions numériques à une variable; toutes ces fonctions agissent directement sur le contenu du registre "X" de la pile de nombres (donc sur l'affichage) sans affecter les autres niveaux de cette pile et sans modifier les contenus de la pile des signes.

Autrement dit, ces fonctions sont prioritaires sur tout calcul exigeant l'utilisation de la pile:  $+$ ,  $-$ ,  $\times$ ,  $\div$ ,  $y^x$ ,  $x\sqrt{y}$ .

L'action d'une touche fonction est immédiate: elle remplace le nombre affiché par son image (sans utilisation de la touche [=]!).

#### ATTENTION

L'écriture classique n'est plus respectée lorsque l'on utilise les touches de fonctions. En effet, une telle touche agit sur un nombre qui est D'ABORD A L'ECRAN! Alors que, le plus souvent, l'argument est écrit, entre parenthèses, après le nom de la fonction:

#### Exemple:

On écrit  $\sin(35)$  et il faut faire 35 [SIN].

Certaines écritures doivent donc être bien déchiffrées avant d'être exécutées à la machine.

#### Exemple:

$$\cos^2(23) + \sin^2(23) =$$

devient

$$23 [\text{COS}] [x^2] + 23 [\text{SIN}] [x^2] [=]$$

C'est la fonction qui suit immédiatement le nombre qui agit en premier.

## DESCRIPTION DES FONCTIONS

Nous consacrons plus loin un chapitre aux fonctions trigonométriques; nous donnons donc ici, pour chacune des autres fonctions, leur domaine d'utilisation (donc les conditions d'erreur) et certaines particularités:

### • TOUCHE $[+/-]$ : FONCTION "opposé d'un nombre"

Cette touche remplace un nombre par son opposé. Elle agit même lorsque l'écriture du nombre n'est pas achevée.

#### Attention

Lorsque la notation scientifique est utilisée:

- Avant la pression sur la touche **[EE]**, la touche  $[+/-]$  agit sur la mantisse,
- après la pression sur la touche **[EE]**, la touche  $[+/-]$  agit sur l'exposant!

#### Exemple:

pour introduire  $-45 \times 10^7$  il faut faire:

45  $[+/-]$  **[EE]** 7

alors que pour introduire  $45 \times 10^{-7}$  il faut faire

45 **[EE]** 7  $[+/-]$

Comme toutes les fonctions, la touche  $[+/-]$  n'agit que sur le registre "X" comme on peut le vérifier en faisant:  $34 + [+/-] [=]$  on trouve 0 (zéro). Pourquoi? Si la réponse ne vient pas, reprendre la séquence en jetant, à chaque étape, un coup d'œil sur le registre "Y" (avec la touche  $[x \rightleftharpoons y]$ ).

### • TOUCHE $[1/x]$ : FONCTION "Inverse d'un nombre"

Comme son nom l'indique, elle remplace le nombre affiché par son inverse. La séquence suivante le montre aussi:

$56 \times [1/x] [=]$  On trouve 1.

Message "ERROR": Cette fonction n'est pas définie pour 0 (zéro); si on l'actionne alors que 0 EST AFFICHE, le message "ERROR" apparaît; il faut alors presser **[ON/C]** pour continuer.

### • TOUCHE $[x^2]$ : FONCTION "carré d'un nombre"

Elle remplace un nombre affiché par son carré. La fonction "racine carrée" étant programmée sur une autre touche, le second rôle de  $[x^2]$  a été occupé par une autre fonction: la factorielle.

### • TOUCHE $[\sqrt{x}]$ : FONCTION "racine carrée"

Remplace un nombre par sa racine carrée POSITIVE. La racine carrée négative doit être déterminée (sans grand effort!) par l'utilisateur.

#### Exemple:

racine de 36

Séquence

36  $[\sqrt{x}]$  lire 6

les racines de 36 sont donc 6 et -6.

Message "ERROR". Cette fonction n'étant pas définie pour les nombres négatifs, le message "ERROR" apparaît dès que l'on presse cette touche alors que l'affichage est négatif. Il faut alors presser [ON/C] pour continuer.

### • TOUCHE [ $\sqrt[3]{x}$ ]: FONCTION "racine cubique"

Remplace le nombre affiché, même lorsqu'il est négatif, par sa racine cubique. Cette touche est intéressante car la touche [ $y^x$ ] ne permet pas ce type de calcul.

Que donne la séquence [ $\times$ ] [ $x^2$ ] [=] [ $\sqrt[3]{x}$ ] lorsqu'on l'applique à un nombre?

Analyser les différentes étapes.

### • TOUCHE [x!]: FONCTION "factorielle"

**Problème:** on dispose de 6 jetons marqués 1, 2, 3, 4, 5, 6; combien de nombres de six chiffres peut-on écrire en les alignant côte à côte?

**Solution:** Pour le premier chiffre nous disposons de six choix. Pour chacun de ces choix, il nous reste cinq choix pour le second chiffre.

Nous avons donc trente choix pour les deux premiers chiffres.

Pour chacun de ces choix, nous avons quatre choix pour le troisième chiffre; nous avons donc  $6 \times 5 \times 4$  soit 120 choix pour les trois premiers chiffres etc...

Le nombre de nombres de six chiffres que l'on peut donc écrire avec ses jetons est donc:

$$6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 = 720$$

720 est appelé "FACTORIELLE DE 6": On écrit 6!

De façon plus générale la factorielle d'un nombre N est donnée par le calcul suivant:

$$N! = N \times (N-1) \times (N-2) \dots \times 2$$

et par convention:

$$1! = 1 \text{ et } 0! = 1$$

La touche [x!] fait pour nous ce calcul! Mais il faut que le nombre affiché soit un nombre entier! le message "ERROR" apparaît dans le cas contraire.

### ATTENTION

Les images obtenues par cette fonction sont vite de très grands nombres; or, la machine calcule au mieux avec 11 chiffres et l'affichage n'en comporte que huit. Dans les multiplications successives, la machine perd donc des chiffres et elle ne propose que des arrondis.

De toute façon, sa capacité lui interdit de dépasser 69! A partir de 70 le message "ERROR" apparaît donc si on presse la touche [x!].

- **TOUCHE [LNx]:** FONCTION "logarithme népérien". Remplace le nombre affiché par son logarithme népérien.

**Exemple:**  $\ln(10)$

10 [LNx] on trouve 2.3025851

Cette fonction n'est définie que pour des nombres strictement positifs. Le message "ERROR" apparaît si on l'utilise pour un nombre négatif ou nul.

- **SEQUENCE [INV] [LNx] :** FONCTION "exponentielle népérienne". Remplace le nombre affiché par son exponentielle.

**Exemple:**  $e^5$

5 [INV] [LNx] lire 148.41316.

- **TOUCHE [LOG]:** FONCTION "logarithme décimal". Remplace le nombre affiché par son logarithme décimal.

**Exemple:**  $\log(50)$

Le message "ERROR" est affiché lorsque la touche est actionnée pour un nombre négatif ou nul. La fonction n'est pas définie sur ce domaine.

- **SEQUENCE [INV] [LOG]:** FONCTION "exponentielle à base dix". Remplace le nombre x affiché par  $10^x$

**Exemple:**  $10^{-3}$

3 [+ / -] [INV] [LOG] lire 0.001



# TRIGONOMETRIE

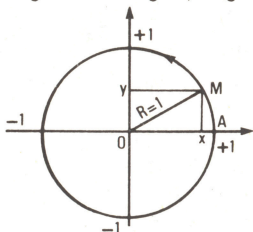
## LES FONCTIONS SINUS, COSINUS, TANGENTE ET LEURS INVERSES

### LE CERCLE TRIGONOMETRIQUE

Le cercle trigonométrique est un cercle dont le rayon est l'unité de longueur (le mètre par exemple); c'est donc avec cette unité que toutes les mesures doivent être effectuées par la suite.

Il répond d'autre part aux conditions suivantes:

1. Deux axes gradués, perpendiculaires, se coupent au centre du cercle; les graduations  $-1$  et  $+1$  de chaque axe se trouvent donc sur le cercle. En général, l'un des axes, horizontal est orienté de la gauche vers la droite et l'autre, vertical, est orienté de bas en haut.
2. Le cercle est aussi gradué positivement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. La graduation  $0$  (zéro) du cercle coïncide avec la graduation  $+1$  de l'axe horizontal.
3. Le cercle peut être gradué en degrés, en grades, ou en radians.



### Coordonnées d'un point M du cercle trigonométrique

#### • Coordonnées polaires

Pour tout point du cercle les coordonnées polaires sont  $(1;\theta)$  dans lesquelles  $\theta$  est une mesure de l'arc AM en degrés, en radians ou en grades. En effet, la distance OM est toujours égale à l'unité.

Nous écrivons UNE mesure car nous disposons d'une infinité de nombres permettant de déterminer l'arc AM. La différence entre deux mesures correspond à un nombre entier de "tours" (360 degrés, 400 grades, ou  $2\pi$  radians).

#### Exemples:

30, 390, 750, 3630 sont les mesures d'un même arc en degrés.

40, 440, 2040,  $-760$  sont les mesures d'un même arc en grades.

$1.2$ ,  $2\pi + 1.2$ ,  $1.2 - 4\pi$  sont les mesures d'un même arc en radians.

#### • Coordonnées rectangulaires

Tout point du cercle a deux coordonnées rectangulaires (X;Y) répondant aux conditions suivantes:

• Elles sont comprises entre  $-1$  et  $+1$ :

$$-1 \leq X \leq +1 \text{ et } -1 \leq Y \leq +1:$$

• La somme de leurs carrés est  $+1$ :

$$X^2 + Y^2 = 1$$

La touche **[P►R]** pourrait permettre de passer d'un couple de coordonnées à l'autre (en prenant  $R = 1$ ).

### Exemples:

$R = 1$  et  $\theta = 2620$  (en degrés)

Séquence

1 **[x ≙ y]** 2620 **[P►R]** lire 0.9848078 pour Y

puis **[x ≙ y]** et lire  $-0.1736482$  pour X.

donc  $X = -0.17..$  et  $Y = 0.98..$

Inversement

$X = -0.1736482$  et  $Y = 0.9848078$

Séquence

0.1736482 **[+/-]** **[x ≙ y]** 0.9848078 **[INV]** **[P►R]** lire 100 pour  $\theta$

puis **[x ≙ y]** et lire 1. pour R.

Donc  $\theta = 100$  degrés et  $R = 1$ .

Nous ne retrouvons pas 2620. En effet l'arc AM ayant une infinité de mesures, la machine choisit toujours celle qui se trouve entre  $-180$  et  $+180$  degrés. Or  $2620 = 100 + 7 \times 360$ .

Le nombre 100 et 2620 sont donc bien deux mesures en degrés d'un même arc.

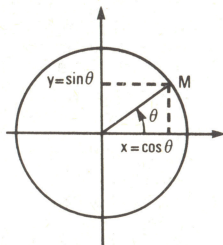
## SINUS ET COSINUS D'UN ARC

Les coordonnées X et Y du point M sont respectivement nommées COSINUS et SINUS de la mesure  $\theta$  de l'arc AM.

on écrit:  $\cos(\theta) = X$  et  $\sin(\theta) = Y$

Les touches **[COS]** et **[SIN]** remplacent l'affichage par son cosinus ou son sinus en tenant compte de l'indicateur de mode angulaire.

170	<b>[cos]</b>	-0.9848078
4.1 RAD	<b>[sin]</b>	-0.8182771
3840 GRAD	<b>[cos]</b>	-0.809017



### Remarque

Cette transformation de l'affichage se produit sans aucune modification des autres niveaux des piles du centre de calcul. Autrement dit, les fonctions sinus et cosinus sont prioritaires sur toute opération en attente.



**Exemple:**

Calculer  $1.2 + 6 \times \sin(35)$  (35 degrés)

Vérifier le mode angulaire puis

Séquence

$1.2 [ + ] 6 [ \times ] 35 [ \text{SIN} ] [ = ]$  lire 4.6414586

Le nombre 35 se trouve entre  $[ \times ]$  et  $[ \text{SIN} ]$ ; c'est donc d'abord sinus qui agit. Nous voyons ici que la séquence ne correspond pas exactement à l'écriture du calcul:

on écrit  $\sin(35)$  mais on fait  $35 [ \text{SIN} ]$ .

**• Application au triangle rectangle**

La figure montre deux triangles rectangles ayant un angle aigu commun (l'angle A). La mesure de l'hypoténuse de l'un d'entre eux est justement l'unité de longueur. Il est donc possible de construire un cercle trigonométrique comme l'indique la figure et de faire apparaître le cosinus et le sinus de l'angle A.

On démontre alors que:

$$AB = \cos(A) \times AC$$

$$BC = \sin(A) \times AC$$

Ainsi l'hypoténuse AC est un opérateur multiplicatif agissant sur  $\cos(A)$  et sur  $\sin(A)$  pour donner les côtés de l'angle du triangle ABC.

**Exemple:**

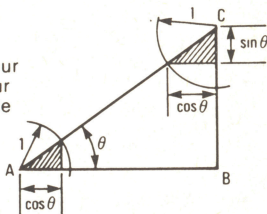
AC = 23 mètres et A = 35 degrés

Séquences

$35 [ \text{COS} ] [ \times ] 23 [ = ]$  lire 18.840497

$35 [ \text{SIN} ] [ \times ] 23 [ = ]$  lire 13.192258

Donc AB = 18.84 M et BC = 13.19 M



Inversement, il est possible de calculer l'hypoténuse à partir de l'angle A et de l'un des côtés de l'angle droit.

**Exemples:**

AB = 37 et A = 72

AC =  $AB \div \cos(A)$

Séquence

$37 [ / ] 72 [ \text{COS} ] [ = ]$  lire 119.73451

donc AC = 119.73..

il est alors possible de calculer BC en poursuivant avec:

$[ \times ] 72 [ \text{SIN} ] [ = ]$  lire 113.87429

donc BC = 113.87..

**FONCTION TANGENTE**

Reprenons les séquences précédentes en supprimant la touche  $[ = ]$  intermédiaire:

$37 [ / ] 72 [ \text{COS} ] [ \times ] 72 [ \text{SIN} ] [ = ]$  lire 113.87429

Elle permet de passer directement de AB à BC: Il existe une fonction programmée sous la touche  $[ \text{TAN} ]$  qui accomplit ce calcul:

## Séquence

37 [x] 72 [TAN] [=] lire 113.87429.

de façon générale:  $\tan(x) = \sin(x) \div \cos(x)$

## FONCTIONS INVERSES

Un nombre compris entre  $-1$  et  $1$  peut être considéré comme le sinus ou le cosinus d'un angle. De même, un nombre quelconque peut être considéré comme la tangente d'un angle.

Votre calculatrice permet de déterminer cet angle, dans l'unité précisée par le mode angulaire, avec les séquences [INV] [SIN], [INV] [COS] et [INV] [TAN].

### Exemple:

$\cos(x) = 0.45$   $\sin(y) = -0.23$   $\tan(z) = 4.72$

calculer  $x, y, z$

Séquences

le mode est en degré

0.45 [INV] [COS] lire 63.256316

0.23 [+/-] [INV] [SIN] lire -13.297072

4.72 [INV] [TAN] lire 78.037949

donc une valeur de  $x, y$  et  $z$  est

$x = 63.26$   $y = -13.30$   $z = 78.04$

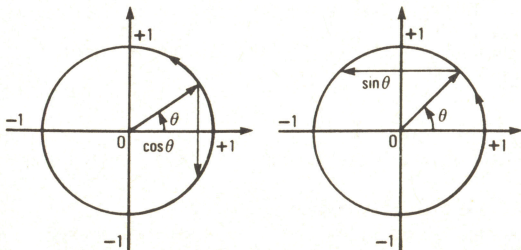
Nous disons UNE valeur car nous savons d'une part qu'il y en a une infinité que nous pourrions obtenir en ajoutant un nombre entier de fois 360 mais d'autre part, en observant le cercle trigonométrique nous voyons que l'on aurait pu dire aussi

$x = -63.26$   $y = 193.30$   $z = 258.04$

En effet;

- deux angles opposés ont le même cosinus,
- deux angles dont la somme est un angle plat (180 degrés) ont le même sinus
- deux angles dont la différence est 180 degrés ont la même tangente.

Suivant les données du problème à résoudre il faut donc, à partir de la valeur donnée par la machine, déterminer celle qui sera la solution acceptable.



## **CHANGEMENT D'UNITE: TOUCHE [DRG►] [DMS ► DD] [INV] [DMS ► DD]**

### **[DRG►]**

Cette touche; second rôle de la touche [DRG] permet des conversions tout en modifiant le mode angulaire:

Exemple convertir 123 degrés

Choisir le mode angulaire "degrés": pas d'indicateur

Séquence

123 [2nd] [DRG] lire 2.146755 et l'indicateur RAD

puis encore [2nd] [DRG] et lire 136.66667 et l'indicateur GRAD.

Si l'on recommence [2nd] [DRG] on retrouve 123 et pas d'indicateur.

donc 123 degrés = 2.146755 radians = 136.66667 grades

Attention: lorsque la conversion est terminée la machine reste dans le nouveau mode angulaire.

### **[DMS ► DD]: Degrés-minutes-secondes en Degrés Décimaux**

On utilise encore souvent le système sexagésimal pour exprimer des mesures d'angles en degrés-minutes-secondes (ou un temps en heures-minutes-secondes). Mais dans tous ses calculs, la machine NE CONNAIT QUE le système décimal!

Il est donc nécessaire de transformer rapidement une écriture sexagésimale en écriture décimale AVANT tout calcul.

La touche [DMS ► DD] permet cette conversion.

Ecriture sexagésimale: Son format est D.MMSS; autrement dit, à gauche du point décimal on écrit le nombre de degrés (ou d'heures) puis:

- Les DEUX premiers chiffres à droite du nombre décimal concernant les minutes,
- Les DEUX chiffres suivants concernant les secondes.

#### **Exemple:**

456.2705 se lit 456 degrés 27 minutes 5 secondes

attention: 67.4 se lit 67 degrés 40 minutes

Conversion

Séquence

456.2705 [DMS ► DD] et lire 456.45139

Inversement, si l'on poursuit avec

[INV] [DMS ► DD] on retrouve 456.2705

## **LES POURCENTAGES**

Votre calculatrice offre différentes formes de calcul au sujet des pourcentages.

### **POURCENTAGE D'UN NOMBRE**

Lorsque seul le registre "X" de la pile contient un nombre, la touche [%] divise tout simplement ce nombre par 100.

**Exemple:**

[ON/C] 12 [%] et on lit 0.12

La touche [%] agit donc dans ce cas comme une fonction; si l'on veut donc calculer  $t\%$  d'un nombre  $n$  il suffit de multiplier  $n$  par  $t\%$ .

**Exemple:**

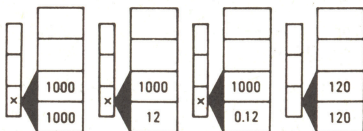
Calculer 12% de 1000 puis de 453

Séquence:

1000 [×] 12 [%] lire 0.12 puis [=] et on lit 120

453 [×] 12 [%] lire 0.12 puis [=] et on lit 54.36

Observons ce qui c'est produit dans la pile:



TOUCHE	1000 [×]	12	[INV] [%]	[=]
--------	----------	----	-----------	-----

## AUGMENTATION OU DIMINUTION (donnée en pourcentage)

Par contre, lorsque le registre "Y" contient un nombre et qu'une opération additive (+ ou -) est en attente la touche [%] remplace directement le taux affiché par le pourcentage.

**Exemple:**

1000 [+] 12 [%] on lit 120

et l'addition est toujours en attente; si l'on fait [=] on lit 1120.

1000 [-] 12 [%] on lit 120

et la soustraction est en attente; si l'on fait [=] on lit 880.

Ainsi, il est possible d'appliquer des écritures telles que:

$n + t\% =$  ou  $n - t\% =$

Ainsi, l'écriture mathématique n'est pas respectée dans ce cas, c'est plutôt l'usage courant des pourcentages qui est suivi:

L'écriture mathématique serait:  $n + n \times t\%$  (ou  $n - n \times t\%$ ).

- Calculer la T.V.A. puis le prix t.t.c. d'un objet dont le prix H.T. est 1234 francs.

Séquence:

1234 [+] 18.6 [%] on lit 229.524 puis [=] et on lit 1463.524.

Donc T.V.A. = 229.524 et P.T.T.C. = 1463.524

- Prix payé après une remise de 14% d'un objet valant 3456 francs.

Séquence:

3456 [-] 14 [%] on lit 483.84 puis [=] et on lit 2972.16.

Donc la remise est 483.84 et le prix payé est 2972.16.

## SOMME DE PRIX ET DE POURCENTAGES

On veut connaître la T.V.A. pour chacun des articles, le prix total T.T.C., et le total de T.V.A.. Il est possible d'organiser une chaîne de calculs permettant de résoudre ce type de problème.

### Exemples:

Prix des articles: 3400; 5620, 2800 T.V.A. 18.6 (on pourrait même avoir des taux de T.V.A. différents).

Séquences:

[ON/C] [STO] pour vider l'écran et la mémoire.

3400 [ + ] 18.6 [%] [SUM] [=]

[ + ] [ ( ] 5620 [ + ] 18.6 [%] [SUM] [=]

[ + ] [ ( ] 2800 [ + ] 18.6 [%] [SUM] [=]

[RCL]

Après chaque [=] on peut lire à l'écran le total des prix T.T.C. et dans la mémoire le total de T.V.A.

## STATISTIQUES

### LES TOUCHES [ $\Sigma$ +] [ $\Sigma$ -] [x] [ $\sigma n$ ] [ $\sigma n - 1$ ] [CSR]

- Les touches [ $\Sigma$  +] et [ $\Sigma$  -] permettent l'introduction des suites de nombres ou la suppression d'une donnée.
- Les touches [ $\bar{x}$ ] [ $\sigma n$ ] [ $\sigma n - 1$ ] font apparaître à l'écran des caractères de la suite de nombres introduits.
- La touche [CSR] permet de revenir en mode calcul et élimine toutes les données et tous les résultats statistiques.

### L'INDICATEUR "STAT"

Dès que l'on actionne la touche [ $\Sigma$  +], l'indicateur "STAT" apparaît sur l'écran. La machine ne permet plus que des calculs ne mettant en œuvre qu'un seul niveau d'opération. Le seul moyen de reprendre des calculs classiques est de presser la touche [CSR].

Par contre, toutes les autres possibilités de la machine (mémoire, fonctions, etc...) sont encore disponibles. En effet, les calculs statistiques disposent de la pile du centre de calculs et ne laisse que le niveaux "X" et "Y".

### INTRODUCTION DES DONNEES

La touche [ $\Sigma$  +] introduit la donnée affichée dans le bloc statistique et provoque l'affichage du nombre de données introduites.

La touche [ $\Sigma$  -] supprime la donnée affichée du bloc statistique, et affiche le nombre de données restantes.

### Exemple:

Introduire, 45, 25, 37, 38 et supprimer 25

Action	Affichage	Commentaire
[4] [5]	45	Première donnée en mode calcul.
[ $\Sigma$ +]	STAT 1	Indicateur et donnée no 1.



[2] [5]	STAT 25	
[Σ +]	STAT 2	Seconde donnée.
[3] [7]	STAT 37	
[Σ +]	STAT 3	
[3] [8]	STAT 38	
[Σ +]	STAT 4	
[2] [5]	STAT 25	
[Σ -]	STAT 3	Une donnée de moins.
[x̄]	STAT 40	La moyenne.
[σn]	STAT 3.5590261	L'écart-type.
[σn - 1]	STAT 4.3588989	L'écart-type de l'échantillon
[CSR]	4.3588989	Plus d'indicateur "STAT".

Comme on le voit dans le tableau ci-dessus, il suffit de presser les touches [x], [σn] ou [σn-1] pour provoquer l'affichage - de la moyenne:  $(45 + 37 + 38) \div 3 = 40$  - de l'écart-type - de l'écart-type de la suite de nombres lorsqu'elle est considérée comme un échantillon de la population étudiée.

Rappelons que la variance d'une suite de nombre est la moyenne des carrés des écarts à la moyenne et que l'écart-type est la racine carrée de la variance.

Dans l'exemple, les écarts sont 5, -3, et -2

les carrés des écarts sont donc 25, 9, et 4

la moyenne des carrés des écarts est donc:

$(25 + 9 + 4) \div 3 = 12.66...$

C'est la variance. Pour l'écart-type il suffit d'en prendre la racine carrée soit: 3.5590261.

Pour l'échantillon, il faut corriger la variance en la multipliant par  $(n/(n - 1))$

Ici, il faudrait multiplier la variance par  $3/2$ .

Variance de l'échantillon:  $12.66... \times 3 \div 2 = 19$

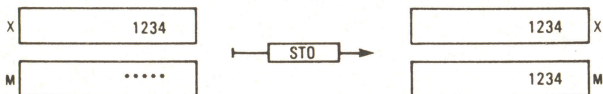
Et sa racine carrée: 4.3588989.

## LA MEMOIRE NUMERIQUE

En plus des registres de la pile, cette calculatrice offre la possibilité de conserver un nombre dans un registre particulier qui est nommé "MEMOIRE NUMERIQUE".

### • La touche [STO] (de l'anglais: storage)

Exemple:



Comme on peut le voir dans l'exemple ci-dessus, l'action sur [STO] permet de recopier le contenu du registre "X" (donc le nombre affiché) dans la mémoire numérique.

- Le contenu du registre "X" n'est pas modifié et peut donc être réutilisé,
- l'ancien contenu de la mémoire numérique, représenté par \*\*\*\*\* dans le dessin, est perdu.

### Exemple:

1262 [ + ] 18,6 [%] [STO] [=]

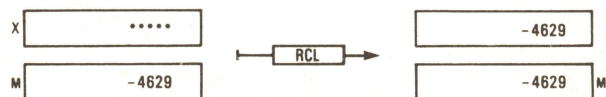
Cette séquence permet de conserver la T.V.A. dans la mémoire tout en ayant le prix T.T.C. à l'affichage.

Suivons les différentes étapes de cette séquence:

Action	Signes	Affichage	Mémoire
1262		1262	????
[ + ]	+	1262	????
18.6	+	18.6	????
[ % ]	+	234.732	????
[ STO ]	+	234.732	234.732
[ = ]		1456.732	234.732

### • La touche [RCL] (de l'anglais RECALL)

#### Exemple:



La pression sur la touche [RCL] recopie donc le contenu de la mémoire M dans le registre "X" et donc aussi sur l'écran.

- Le contenu de la mémoire M n'est pas modifié et peut donc être réutilisé,
- l'ancien contenu du registre "X" (et de l'affichage) est perdu.

### Exemple:

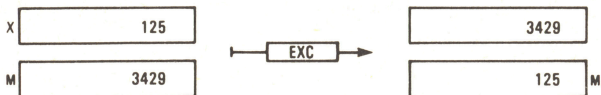
Calcul de  $x^2 + 5x - 3$  pour  $x = 21.5$

Action	Signes	Affichage	Mémoire
21.5		21.5	????
[STO]		21.5	21.5
[x <sup>2</sup> ]		462.25	21.5
[ + ]	+	462.25	21.5
[RCL]	+	21.5	21.5
[ × ]	+ x	21.5	21.5
5	+ x	5	21.5
[ − ]	−	569.75	21.5
3	−	3	21.5
=		566.75	21.5



## • La touche [EXC]

Exemple:



La pression sur la touche [EXC] provoque l'échange des contenus des registres "X" et de la mémoire M

- l'ancien contenu de la mémoire apparaît donc à l'écran,
- l'ancien affichage est maintenant dans la mémoire.

Exemple:

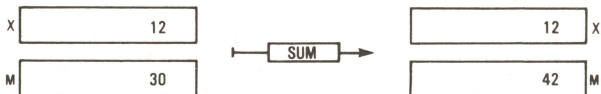
Calcul de  $x^2$  et de  $x^2 + \sin(x)$  pour  $x = 2.23$  radian  
contrainte: afficher une seule fois, en début de calcul, la valeur de  $x$ .

Action	Signes	Affichage	"X"	Registre "Y"	Mémoire
[DRG]		RAD			
2.23		RAD	2.23	0	????
[STO]		RAD	2.23	0	2.23
[x <sup>2</sup> ]		RAD	4.9729	0	2.23
[+]	+	RAD	4.9729	4.9729	2.23
[EXC]	+	RAD	2.23	4.9729	4.9729
[SIN]	+	RAD	0.7904802	4.9729	4.9729
[=]	+	RAD	5.7633802	5.7633802	4.9729

Ainsi, l'un des résultats demandés est à l'écran et l'autre dans la mémoire numérique.

## • La touche [SUM]

Exemple:



Si l'on presse la touche [SUM], le contenu du registre "X" (donc de l'affichage), s'additionne au contenu de la mémoire M.

- Le contenu du registre "X" n'est pas modifié donc l'affichage ne change pas et peut être réutilisé,
- l'ancien contenu de la mémoire est perdu.

**Exemple:**

Calcul d'une valeur moyenne: les coefficients sont additionnés dans la mémoire pendant que la valeur totale est calculée à l'écran.

Valeurs	Coefficients
23.5	6
33.7	7
29.2	14

calculs

Action	Signes	Affichage	Mémoire	Commentaires
23.5		23.5		
[ × ]	x	23.5		
6	x	6		
[STO]	x	6	6	Premier coefficient
[ + ]	+	141	6	
33.7	+	33.7	6	
[ × ]	+x	33.7	6	
7	+x	7	6	
[SUM]	+x	7	13	Somme des coefficients
[ + ]	+	376.9	13	en mémoire
29.2	+	29.2	13	
[ × ]	+x	29.2	13	
14	+x	14	13	
[SUM]	+x	14	27	13 + 14 en mémoire
[ = ]		785.7	27	
[ ÷ ]	/	785.7	27	
[RCL]	/	27	27	Rappel de la somme des
[ = ]		29.1	27	coefficients

La moyenne des valeurs est donc 29.1.

Il est intéressant de remarquer qu'il est possible de conduire simultanément deux calculs - l'un avec les piles du centre de calcul - l'autre dans la mémoire.

Ces deux calculs étant absolument indépendant l'un de l'autre.

**Remarque**

La séquence [ + / - ] [SUM] permet d'ajouter l'opposé d'un nombre affiché au contenu de la mémoire; elle permet donc éventuellement d'annuler l'effet d'une erreur avec la touche [SUM].

**Exemple:**

On a fait 366 [SUM]  
on voulait faire 3567 [SUM]  
366 est encore affiché

Il suffit donc de faire  
[ + / - ] [SUM] 3567 [SUM]  
et la situation est rétablie!

## Remplacement de la pile

Les signe avant-coueurs du remplacement des piles sont les suivante :

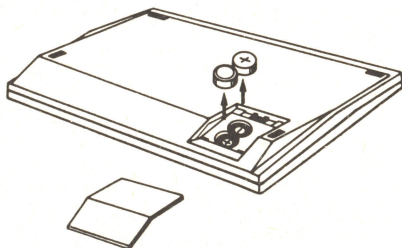
- affichage vide ou présentant très peu de contraste.
- affichage de nombres ou de signes inexacts.

La calculatrice utilise deux piles en oxyde d'argent. L'emploi de tout autre type de piles annulerait la garantie.

**Remarque :** Les piles qui se trouvent au départ dans votre calculatrice sont montées pour démonstration. Les piles ne sont pas couvertes par la garantie.

Pour remplacer les piles, procédez comme suit :

1. Eteignez la calculatrice. A l'aide d'un petit tournevis, d'un trombone ou d'une pièce de monnaie soulevez doucement le couvercle de protection.
2. Retirez les piles usagées et placez les neuves comme le montre le schéma. Veillez à ne pas graisser les contacts en installant les piles.



3. Remettez le couvercle, bord supérieur d'abord, puis appuyez doucement jusqu'à ce que l'autre côté soit bien en place.



En Suisse, les piles sont à rapporter après usage au point de vente.

# SERVICE INFORMATION

## En cas de difficultés

1. Si les chiffres n'apparaissent pas sur l'affichage quand les calculs ne sont pas en cours, vérifiez que la pile est bien mise et n'est pas usée.
2. Si la calculatrice ne s'arrête pas quand vous appuyez sur **[OFF]**, retirez et remettez la pile pour provoquer une interruption d'alimentation de la calculatrice. Contrôlez alors si le fonctionnement est redevenu normal.
3. Relisez les instructions de fonctionnement pour être certain que les calculs ont été réalisés correctement.
4. Si après la mise en place de la nouvelle pile, l'affichage n'est pas remis à zéro, en appuyant **[OFF]** puis **[ON/C]** on doit remettre à zéro l'affichage et mettre la calculatrice en condition d'utilisation.

Si aucune procédure ci-dessus ne résout le problème, veuillez vous adresser à votre revendeur.

## Suggestions

En raison du nombre de suggestions qui sont adressées à Texas Instruments, contenant des idées aussi bien nouvelles qu'anciennes, Texas Instruments ne prendra en considération de telles suggestions que si elles lui ont librement et gratuitement été remises. La politique de Texas Instruments est de refuser toute suggestion confidentielle. En conséquence si vous souhaitez développer vos suggestions avec Texas Instruments ou si vous souhaitez nous soumettre une séquence de touches que vous avez conçue, veuillez inclure dans votre courrier le paragraphe suivant :

“L'ensemble des informations ci-inclues est présenté à Texas Instruments à titre de suggestions et sans aucune obligation ni caractère confidentiel d'aucune sorte. Aucune relation confidentielle ou privilégiée n'est créée de ce fait avec Texas Instruments. Texas Instruments pourra donc utiliser, reproduire, dupliquer, publier, distribuer ou disposer de ces informations comme bon lui semblera sans qu'il ne me soit dû aucune compensation d'aucune sorte”.

## **GARANTIE CONTRACTUELLE DE DEUX ANS.**

**Veillez vous adresser à votre revendeur Texas Instruments pour toute mise en œuvre de la garantie.**

La garantie légale des vices cachés ou défauts des marchandises vendues, s'applique en tout état de cause aux termes des articles 1641 et suivants du Code Civil.

Cette calculatrice Texas Instruments est garantie pièces et main-d'œuvre au premier acheteur pour une durée de deux ans à partir de la date d'achat pour des conditions d'utilisation normales.

Si un jeu de piles a été placé dans votre calculatrice à titre de démonstration, Texas Instruments ne garantit pas la qualité, ni la durée de vie des piles ni les dommages susceptibles d'être causés à l'appareil par suite d'une fuite de piles en général.

La garantie est nulle si :

1. La calculatrice a été endommagée par accident ou utilisation abusive, par négligence, par réparation impropre, ou tout autre état de cause ne trouvant pas son origine dans les pièces détachées ou leur assemblage;
2. Le numéro de série a été modifié ou effacé.

**TEXAS INSTRUMENTS NE SAURAIT ETRE TENUE POUR RESPONSABLE DES PERTES DE JOUISSANCE CONSECUTIVES A UNE PANNE DE LA CALCULATRICE ET/OU TOUT AUTRE DOMMAGE INDIRECT SUBI PAR L'ACHETEUR.**

Pendant la période de garantie, la calculatrice ou ses pièces défectueuses seront gratuitement réparées, ajustées et/ou remplacées au choix du fabricant, lorsque la calculatrice aura été retournée au détaillant, accompagnée du justificatif d'achat.

**TOUTE MACHINE RETOURNEE SANS JUSTIFICATION DE LA DATE D'ACHAT SERA REPARÉE AU COÛT DE LA REPARATION EN VIGUEUR AU MOMENT DU RETOUR.**

En cas de remplacement par une nouvelle calculatrice, cette dernière bénéficiera de la poursuite de la garantie contractuelle initialement accordée au modèle acheté. Cette garantie contractuelle ne sera en aucun cas inférieure à 90 jours.

# Deutsch

## KURZINFORMATION

**[ON/C] : Taste zum Einschalten** - Hierarchie : Potenzrechnung vor Punktrechnung vor Strichrechnung. Stellenzahl in der Anzeige : 8 Stellen, intern : 11 Stellen. Winkeleinstellung nach Einschalten auf Grad.

**[OFF] : Taste zum Ausschalten** - Bei Nichtbedienung schaltet sich das Gerät nach einigen Minuten automatisch ab.  
Zahl im Speicher bleibt nach Ausschalten erhalten (Constant Memory).

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>Arithmetik</b> .....	44
Grundrechenarten .....	44
Bruchrechnen .....	46
Rechnen mit einer Konstanten .....	48
Negative Zahlen, große und kleine Zahlen .....	50
Quadrat .....	52
Speicher und Austausch .....	54
<b>Angewandtes Rechnen</b> .....	56
Prozentrechnen .....	56
Zins- und Zinseszinsrechnung .....	58
Dreisatz und weitere Anwendungen .....	60
Zeitrechnung .....	62
Mittelwert, Statistik .....	64
<b>Geometrie</b> .....	66
Strecken- und Flächenberechnung .....	66
Körperberechnung .....	68
Winkelfunktionen .....	70
Trigonometrische Berechnungen .....	73
<b>Algebra</b> .....	75
Gleichungen .....	75
Weitere Funktionen .....	77
Trickreiche Anwendungen .....	79



## ARITHMETIK

## GRUNDRECHENARTEN

## Eingabe von Zahlen

**[0] bis [9] : Zifferntasten** - Damit kann man bis zu 8-stellige Zahlen eingeben.

**[.] : Kommataste** - Steht vor dem Komma eine Null, so braucht man die Null nicht einzugeben, sondern kann sofort mit der Kommataste beginnen. (Eingabe von Brüchen s.S. 4, von negativen Zahlen s.S. 8 und von großen und kleinen Zahlen s.S. 9).

Der Rechner rechnet auf 11 Stellen genau, zeigt aber in der Anzeige nur die ersten 8 Stellen.

## Rechnen ohne Klammern

**[+], [-], [x], [/]: Plus-, Minus-, Mal-, Durchtaste** - Man kann diese Tasten in der gleichen Reihenfolge drücken, wie sie in der schriftlichen Rechnung stehen. Der Rechner rechnet also nach der Regel "Punkt vor Strich".

**[=] : Gleichtaste oder Ergebnistaste** - Mit dieser Taste werden alle laufenden Rechnungen abgeschlossen. Zusätzlich zu den Zahlen zeigt dieser Rechner in der Anzeige an, welche Operation noch nicht ausgeführt ist. Links vor der eingegebenen Zahl erscheinen die Rechenzeichen +, -, x, /.

Ganz rechts steht die Operation, die als nächstes ausgeführt wird.

**Achtung:** Erst wenn alle Rechenzeichen verschwunden sind, ist das Endergebnis erreicht.

**Beispiel :**             $12 + 3 + 4 - 0,5$   
Tasten :             12 [+] 3 [+] 4 [-] 0,5 [=]  
Rechenzeichen :       (+)   (+)   (-)  
Ergebnis :    (18,5)

<b>Beispiel</b>	$3 + 4 \times 5$	oder: $5 \times 4 + 3$
Tasten :	3 [ + ] 4 [ x ] 5 [ = ]	5 [ x ] 4 [ + ] 3 [ = ]
Rechenzeichen :	(+)	(x)
Ergebnis :	(x +)	(+)
	(23)	(23)

## Rechnen mit Klammern

**[ ( ), [ ] ]: Klammertasten** - Man kann sie in der gleichen Reihenfolge drücken, wie sie in der schriftlichen Rechnung stehen.

Wenn eine Rechnung mit Klammern beginnt, kann man die erste Klammer auch ohne Klammertasten berechnen.

Man muß nur am Schluß der Klammer auf [=] drücken.

Wenn eine Rechnung mit einer Klammer endet, kann man die Schlußklammer [ ) ] weglassen, wenn anschließend auf [=] gedrückt wird.

**Beispiel :**  $(3 + 4) \times 5$   $5 \times (4 + 3)$   
Tasten : 3 [+] 4 [=] [x] 5 [=] 5 [x] [ ( ] 4 [+] 3 [ ) ] [=]  
Rechenzeichen : (+) (x) (x) (x)  
Ergebnis : (35) (35)

**Beispiel :**  $8 + 6 / (9 - 4)$   
Tasten : 8 [+] 6 [/] [ ( ] 9 [-] 4 [=]  
Rechenzeichen : (+) (+/-)  
Ergebnis : (9,2)

## Löschen

Wenn zuletzt auf [=] gedrückt wurde, benötigt man keine Löschtaste. Man gibt eine neue Zahl ein ; dadurch wird die alte Zahl in der Anzeige automatisch gelöscht.

Eine falsche Operationstaste kann man löschen, indem man unmittelbar danach auf die richtige Operationstaste drückt.

**[ON/C]\* : Löschtaste** - Diese Taste benutzt man, wenn zuletzt eine falsche Zahl eingegeben wurde, die man korrigieren will. Mit dieser Taste kann man auch **Error** in der Anzeige löschen. Der Rechner zeigt **Error**, wenn eine Rechnung unausführbar ist (z.B. bei Division durch Null).

**[ON/C] [ON/C]** - Durch zweimaliges Drücken der Taste kann man alles (sowohl eingegebene Zahlen als auch Operationen) löschen.

**Beispiel :**  
Tasten : 3 [x] 4 [=] 8 eingeben  
Anzeige : (12) (8)

**Beispiel :**  
Tasten : 3 [+] [x] 4 [=]  
Anzeige : (12)

**Beispiel :**  
Tasten : 3[x]5[ON/C]4[=] [/] 0 [=] [ON/C]  
Anzeige : (12) (Error) (0)

**Beispiel :**  
Tasten : 3[x]5[ON/C][ON/C] 4[=]  
Anzeige : (4)

**\*[C] : Clear** (englisch), bedeutet löschen.

# ARITHMETIK

## BRUCHRECHNEN

### Eingabe von Brüchen

Der Bruchstrich hat die gleiche Bedeutung wie ein Divisionszeichen. Brüche lassen sich mit der [/]-Taste eingeben. Dabei werden sie in Dezimalbrüche umgewandelt (auf 11 Stellen genau).

Bei der Eingabe von gemischten Zahlen braucht man auch die [+]-Taste.

<b>Beispiel :</b>	$3 / 8$	$1 + 2/3$
<b>Tasten :</b>	3 [/] 8 [=]	1 [+] 2 [/] 3 [=]
<b>Anzeige :</b>	(0,375)	(1,6666667) (letzte Stelle gerundet)

### Kehrwert

**[1/x] : Kehrwerttaste** - Sie berechnet den Kehrwert der Zahl, die in der Anzeige steht. Mit ihr kann man gut Brüche eingeben, deren Zähler 1 ist.

**Achtung Reihenfolge :** erst die Zahl, dann die [1/x]-Taste.

Drückt man 2 mal auf [1/x], so erhält man wieder die alte Zahl. Die Kehrwerttaste eignet sich ebenfalls zur Eingabe von gewöhnlichen Brüchen ; dabei kann man auch mit dem Nenner beginnen.

<b>Beispiel :</b>	$1/5$	$1/0.2$	$1/ (1/3)$
<b>Tasten :</b>	5 [1/x]	0,2 [1/x]	3 [1/x] [1/x]
<b>Anzeige :</b>	(0,2)	(5)	(0,3333333) (3)

### Beispiel : $3/4$

<b>Tasten :</b>	3 [/] 4 [=] oder 3 [x][4][1/x][=]
<b>Anzeige :</b>	(0,75) (0,75) oder 4 [1/x] [x] 3 [=] (0,75)

<b>Beispiel :</b>	$4 + 1/2$
<b>Tasten :</b>	4 [+] 2 [1/x] [=]
<b>Anzeige :</b>	(4,5)

<b>Beispiel :</b>	$1/ (6 + 1/4)$
<b>Tasten :</b>	6 [+] 4 [1/x] [=] [1/x]
<b>Anzeige :</b>	(0,16)

### Rechnen mit gewöhnlichen Brüchen

**Addition, Subtraktion und Multiplikation** führt man in der normalen Reihenfolge aus.

**Addition :** 1. Zähler [/] 1. Nenner [+] 2. Zähler [/] 2. Nenner [=]

Subtraktion : 1. Zähler [/] 1. Nenner [-] 2. Zähler [/] 2. Nenner [=]  
 Multiplikation : 1. Zähler [/] 1. Nenner [x] 2. Zähler [/] 2. Nenner [=]  
 Bei der **Division** kann man sich um den 2. Bruch eine Klammer denken.  
 Division : 1. Bruch [/] [ ( ) 2. Bruch ( ) ] [=]  
 Die Schlußklammer [)] kann man vor der [=]-Taste weglassen.

**Beispiel :**  $3/4 + 2/5$   $3/4 - 2/5$   
 Tasten : 3 [/] 4 [+] 2 [/] 5 [=] 3 [/] 4 [-] 2 [/] 5 [=]  
 Ergebnis : (1,15) (0,35)

**Beispiel :**  $3/4 \times 2/5$   
 Tasten : 3 [/] 4 [x] 2 [/] 5 [=]  
 Ergebnis : (0,3)

**Beispiel :**  $3/4 / 2/5$   
 Tasten : 3 [/] 4 [/] [ ( ) 2 [/] 5 [=]  
 Ergebnis : (1,875)

## Rechnen mit gemischten Zahlen

Bei Addition rechnet man in der normalen Reihenfolge. Bei den anderen Rechenarten muß man sich Klammern um die gemischten Zahlen denken.

**Beispiel :**  $(6 + 2/3) - (4 + 1/6)$   
 Tasten : 6 [+] 2 [/] 3 [-] [ ( ) 4 [+] 6 [1/x] ( ) ] [=]  
 Ergebnis : (2,5)

**Beispiel :**  $(6 + 2/3) \times (4 + 1/6)$   
 Tasten : 6 [+] 2 [/] 3 [=] [x] [ ( ) 4 [+] 6 [1/x] [=]  
 Ergebnis : (27.777778)

**Beispiel :**  $(6 + 2/3) / (4 + 1/6)$   
 Tasten : 6 [+] 2 [/] 3 [=] [/] [ ( ) 4 [+] 6 [1/x] [=]  
 Ergebnis : (1.6)

## Vereinfachen von Brüchen

Steht im Zähler und im Nenner noch ein Rechenzeichen, so muß man um den Zähler und um den Nenner noch eine Klammer setzen, bevor man Zähler durch Nenner dividieren kann.

**Beispiel :**  $\frac{3}{4 \times 5}$   
 Tasten : 3 [/] [ ( ) 4 [x] 5 [=] oder 3 [/] 4 [/] 5 [=]  
 Ergebnis : (0.15) (0.15)

# ARITHMETIK

## RECHNEN MIT EINER KONSTANTEN

**[INV] : Umschalten auf Zweitbelegung von Tasten** - Wenn diese Taste gedrückt wird, erscheint in der Anzeige INV.

**[INV] [K] : Konstantenschaltung** - Damit kann man mit der gleichen Zahl mehrmals dieselbe Operation durchführen, ohne daß man Zahl und Operation jedes Mal neu eingeben muß.

### Reihenfolge der Eingabe :

**a [+] [INV] [K]** Zu jeder folgenden Eingabe wird a addiert.

**a [-] [INV] [K]** Von jeder folgenden Eingabe wird a subtrahiert.

**a [x] [INV] [K]** Jede folgende Eingabe wird mit a multipliziert.

**a [/] [INV] [K]** Jede folgende Eingabe wird durch a dividiert.

Das Ergebnis der Rechnung erscheint in der Anzeige, wenn nach der folgenden Eingabe einer Zahl auf [=] gedrückt wird.

Vor Eingabe einer neuen Zahl darf man nicht löschen.

Die Konstante verschwindet, wenn man auf [ON/C] oder auf eine Operationstaste drückt.

Drückt man mehrmals hintereinander auf [=], so wird jedes Mal die konstante Operation mit der Zahl ausgeführt, die in der Anzeige steht.

### Konstantenaddition

**Problem** : Wie kann man mit dem Taschenrechner zählen ?

Tasten : 1 [+] [INV] [K] [=] [=] [=] [=] [=]

Anzeige : (1) (2) (3) (4) (5) (6)

**Problem** : Wie kann man die Viererzahlen bekommen ?

Tasten : 4 [+] [INV] [K] 0 [=] [=] [=] [=]

Anzeige : (0) (4) (8) (12) (16)

**Beispiel** : Umrechnung von °Celsius in Kelvin erfolgt durch Addition von 273,15.

Wieviel Kelvin sind 18°C, 5°C, 0.3°C ?

Tasten 273,15 [+] [INV] [K] 18 [=] 50 [=] 0.3 [=]

Ergebnis : (291.15) (323.15) (273.45)

### Konstantensubtraktion

**Achtung Reihenfolge** : Die Konstante steht in der Rechnung nach dem Minuszeichen ; sie wird aber vor der [-]-Taste eingetippt.

**Problem** : Wie kann man von 100 aus rückwärts zählen ?

Tasten : 1 [-] [INV] [K] 100 [=] [=] [=] [=]

Anzeige : (100) (99) (98) (97) (96)



**Beispiel :** Wie oft kann man 16 von 69 subtrahieren ?

Tasten :	16	[=]	[INV]	[K]	69	[=]	[=]	[=]	[=]
Anzeige :					(69)	(53)	(37)	(21)	(5)
Anzahl :					1 mal	2 mal	3 mal	4 mal	

Ergebnis : Man kann 4 mal subtrahieren.

## Konstanter Faktor

**Problem :** Wie kann man eine Zahl mehrmals verdoppeln ; z.B. 5 ?

Tasten :	2	[x]	[INV]	[K]	5	[=]	[=]	[=]	[=]
Anzeige :					(5)	(10)	(20)	(40)	(80)

**Beispiel :** Gesucht sind Vielfache von 37 ; z.B.  $6 \times 37$ ,  $18 \times 37$ ,  $3 \times 37$ ,  $7 \times 37$ .

Tasten :	37	[x]	[INV]	[K]	6	[=]	18	[=]	3	[=]	7	[=]
Anzeige :						(222)		(666)		(111)		(259)

**Beispiel :** Wieviel verschiedene Buchstabenkombination ergibt es mit 2, 3, 4 Buchstaben, wenn das Alphabet 26 Buchstaben hat ?

**Lösung :** Man kann an die 1. Stelle 26 Buchstaben setzen. Zu jeder dieser Möglichkeiten gibt es wieder 26 Möglichkeiten an der 2. Stelle usw.

Tasten :	26	[x]	[INV]	[K]		[=]		[=]		[=]
Anzeige :						(676)		(17576)		(456976)

## Konstanter Divisor

**Achtung Reihenfolge :** Beim Aufschreiben steht der Divisor hinter dem Divisionszeichen. Bei der Eingabe wird der konstante Divisor vor der [/]-Taste eingetippt.

Man kann jede Rechnung mit konstantem Divisor auch mit konstantem Faktor durchführen, indem man den Kehrwert des Divisors als konstanten Faktor eingibt.

**Problem :** Wie kann man eine Zahl mehrmals halbieren, z.B. 5 ?

Tasten :	2	[/]	[INV]	[K]	5	[=]	[=]	[=]	[=]
Anzeige :						(2,5)	(1,25)	(0,625)	(0,3125)

**Beispiel :**  $3,6 \text{ km/h} = 1 \text{ m/s}$ .

Wieviel m/s sind 6 km/h, 18 km/h, 60 km/h ?

Tasten :	3,6	[1/x]	[x]	[INV]	[K]	6	[=]	18	[=]	60	[=]
Anzeige :						(1.6666667)		(5)		(1.6666667)	



# ARITHMETIK

## NEGATIVE ZAHLEN, GROSSE UND KLEINE ZAHLEN

### Eingabe von negativen Zahlen

**[+/-] : Vorzeichenwechseltaste** - Mit dieser Taste kann man negative Zahlen eingeben.

**Achtung Reihenfolge** : Man gibt zuerst die Ziffern ein und drückt dann auf die [+/-]-Taste.

<b>Beispiele :</b>	- 8	- 1/5	- (-0,3)
Tasten :	8 [+/-]	5 [1/x] [+/-]	0,3 [+/-] [+/-]
Anzeige :	(8) (-8)	(5) (0.2) (-0.2)	(0.3) (-0.3) (0.3)

### Rechnen mit negativen Zahlen

Klammern, die nur eine Zahl und ihr Vorzeichen einschließen, braucht man nicht einzugeben.

Steht vor einem Minuszeichen in der Rechnung eine Zahl oder eine Schlußklammer, so muß man die [-]-Taste verwenden, in den anderen Fällen die [+/-]-Taste.

<b>Beispiel :</b>	$(-8) + (-3) \times (-6)$
Tasten :	8 [+/-] [+] 3 [+/-] [x] 6 [+/-] [=]
Ergebnis :	(10)

<b>Beispiel :</b>	$8 - (+3) + (-6)$
Tasten :	8 [-] 3 [+] 6 [+/-] [=]
Rechenzeichen :	[-]    [+]
Ergebnis :	(- 1)

Mit der [+/-]-Taste kann man aus jeder Subtraktion eine Addition machen.

<b>Beispiel :</b>	$8 - 3$	
Tasten :	8 [-] 3 [=]	oder                      8 [+] 3 [+/-] [=]
Ergebnis :	(5)	(5)

### Große Zahlen

**[EE] : Exponenteneingabe für Zehnerpotenzen** - Die Zahl, die man nach dieser Taste eintippt, gibt an, mit wie vielen Zehnern die Zahl multipliziert werden soll, die vor [EE] eingegeben wurde (oder anders ausgedrückt : um wie viele Stellen das Komma nach rechts verschoben wird).

**Beispiel :** 83 Millionen = 83 000 000

Tasten :            83 [EE] 6

Anzeige :            (83 06)

Erklärung : Das liest man  $83 \times 10^6$

Bei der exponentiellen Darstellung mit der **[EE]**-Taste geben die beiden Ziffern rechts an, welche Hochzahl die Zehnerpotenz hat, mit der die vordere Zahl multipliziert wird.

Drückt man nach der Eingabe auf **[=]** oder auf eine Operationstaste, so wandelt der Rechner die Zahl so um, daß vor der Zehnerpotenz eine Stelle vor dem Komma steht. Von dieser Zahl erscheinen höchstens 4 Stellen nach dem Komma in der Anzeige.

**Beispiel :**  $0.123456 \times 10^6$

Tasten :	0.123456	<b>[EE]</b>	(6)	<b>[=]</b>
Anzeige :	(0.123456)	(0.1234 00)	(0.1234 06)	(1.2346 05)

Mit der **[EE]**-Taste kann man auch Zahlen über 100 Millionen eingeben. Die größtmögliche Zahl ist  $9,9999 \times 10^{99}$ .

**Beispiel :** 1 Trillion = 1 000 000 000 000 000 000 =  $10^{18}$

Tasten :	1 <b>[EE]</b> 18
Anzeige :	(1 18)

**[INV] [EE] : Umwandlung in Normalform** - Ist eine Zahl kleiner als 100 Millionen, so kann man sie mit diesen Tasten aus der exponentiellen Darstellung wieder in die Normalform bringen.

**Beispiel :**

Tasten :	3.5 <b>[EE]</b> 4	<b>[INV] [EE] [=]</b>
Anzeige :	(3.5 04)	(35000)

## Kleine Zahlen

Gibt man nach der **[EE]**-Taste eine (höchstens zweistellige) negative Zahl ein, so gibt sie an, wie oft die Zahl vor der **[EE]**-Eingabe durch 10 dividiert werden soll (oder anders ausgedrückt : um wie viele Stellen das Komma nach links verschoben wird).

Damit kann man auch kleine Zahlen bis zu  $10^{99}$  ( $= 1/10^{99}$ ) eingeben. Will man negative Zahlen in exponentieller Darstellung eingeben, so muß man das negative Vorzeichen vor der **[EE]**-Taste drücken.

<b>Beispiel :</b>	0,002	-0,002	-2000
Tasten :	2 <b>[EE]</b> 3 <b>[+/-]</b>	2 <b>[+/-]</b> <b>[EE]</b> 3 <b>[+/-]</b>	2 <b>[+/-]</b> <b>[EE]</b> 3
Anzeige :	(2 -03)	(-2 -03)	(-2 03)

Die **[EE]**-Taste ist gut geeignet, wenn man mit 10, 100, 1000 multiplizieren (EE1, EE2, EE3) oder dividieren (EE-1, EE-2, EE-3) will.

# ARITHMETIK

## QUADRATZAHLEN, WURZELN, POTENZEN

$[x^2]$  : Quadrattaste

$[\sqrt{x}]$  : Wurzeltaste

$[INV] [^3\sqrt{x}]$  : Dritte Wurzel-Taste

$[y^x]$  : Potenztaste

$[INV] [y^x]$  : x-te Wurzel aus y

zuerst die Zahl eingeben,  
dann die Taste drücken

Die Tasten  $[x^2]$ ,  $[\sqrt{x}]$ ,  $[INV] [^3\sqrt{x}]$  wirken unmittelbar nur auf die Zahl in der Anzeige. Es wird kein Rechenzeichen angezeigt.

**Beispiel :**  $7^2$

Tasten : 7  $[x^2]$

Ergebnis : (49)

**Beispiel :**  $\sqrt{17,64}$

Tasten : 17,64  $[\sqrt{x}]$

Ergebnis : (4.2)

**Beispiel :**  $40\,000^2$

Tasten : 40000  $[x^2]$

Ergebnis : (1.6 09)



(1.6 09) =  $1,6 \times 10^9$   
= 1 600 000 000

**Beispiel :**  $\sqrt[3]{0,008}$

Tasten : 0,008  $[INV] [^3\sqrt{x}]$

Ergebnis : (0.2)

Bei der Berechnung von **Wurzeln aus Rechenausdrücken** muß man sich eine Klammer um den Rechenausdruck denken.

**Beispiel :**  $7,3 - \sqrt{0,5^2 + 1,2^2} = 7,3 - \sqrt{(0,5^2 + 1,2^2)}$

Tasten : 7,3  $[-]$   $[ ( ]$  0,5  $[x^2]$   $[+]$  1,2  $[x^2]$   $[ ) ]$   $[\sqrt{x}]$   $[=]$

Rechenzeichen :  $[-]$   $[-+]$   $[-]$

Ergebnis : (6)

Während der Zeit, in der der Rechner das Ergebnis berechnet, bleibt die Anzeige leer ; neue Eingaben werden nicht angenommen. Man achte darauf, daß die nächste Taste erst dann gedrückt werden darf, wenn eine Anzeige erscheint.

Drückt man bei positiven Zahlen nacheinander  $[x^2]$   $[\sqrt{x}]$  bzw.  $[\sqrt{x}]$   $[x^2]$ , so heben diese Funktionen einander auf.

**Beispiel :** 45  $[\sqrt{x}]$   $[x^2]$

Ergebnis : (45)

## Potenz- und allgemeine Wurzeltaste

Diese Tasten arbeiten nicht unmittelbar mit der Zahl in der Anzeige. Sie erfordern eine Tastenfolge, in der zuerst die Grundzahl  $y$  (Basis) eingegeben wird, dann folgt die Potenztaste  $[y^x]$  bzw. die allgemeine Wurzeltaste  $[INV] [y^x]$ , danach wird die Hochzahl  $x$  (Exponent) eingegeben. Die Berechnung der Potenz bzw. Wurzel erfolgt durch Drücken der Taste  $[=]$ .

**Beispiel :**  $2^{10}$   
Tasten : 2  $[y^x]$  10  $[=]$   
Symbol :  $[y]$   
Ergebnis : (1024)


**Beispiel :**  $2^{-3}$   
Tasten : 2  $[y^x]$  3  $[+/-]$   $[=]$   
Symbol :  $[y]$   
Ergebnis : (0.125)

**Beispiel :**  $14\sqrt{16384}$   
Tasten : 16384  $[INV] [y^x]$  14  $[=]$   
Symbol :  $[\sqrt{y}]$   
Ergebnis : (2)

## Konstanter Exponent

Mit der Tastenfolge  $[y^x] [INV] [K]$  läßt sich eine Zahl zum konstanten Exponenten machen. Der konstante Exponent muß dabei zuerst eingegeben werden.

**Beispiel :**  $2^3 \quad 3^3 \quad 4^3 \quad 100^3$   
Tasten : 3  $[y^x] [INV] [K]$  2  $[=]$  3  $[=]$  4  $[=]$  100  $[=]$   
Ergebnis : (8) (27) (64) (1.000.000)



Berechnungen mit **gebrochenen Exponenten** führt man vorteilhaft mit der Taste  $[1/x]$  aus.

**Beispiel :**  $64^{1/6}$   
Tasten : 64  $[y^x]$  6  $[1/x]$   $[=]$   
Ergebnis : (2)

**Hinweis :** Berechnungen von Potenzen bzw. beliebigen Wurzeln lassen sich grundsätzlich nur mit positiver Basis bzw. positivem Radikanden durchführen.

# ARITHMETIK

## SPEICHER UND AUSTAUSCH

### Speichereingabe und -abruf

Der Rechner hat einen Speicher, der sich wie ein Notizzettel benutzen läßt.

**[STO]\* : Speichereingabe** - Drückt man diese Taste, so wird die Zahl, die in der Anzeige steht, auch in den Speicher eingegeben. Gibt man später eine neue Zahl mit **[STO]** in den Speicher ein, so wird die alte automatisch gelöscht und durch die neue ersetzt.

**[RCL]\* : Speicherabruf** - Der Speicher wird durch die laufende Rechnung in der Anzeige nicht beeinflußt. Die Zahl im Speicher bleibt auch erhalten, wenn der Rechner abgeschaltet ist (Constant Memory).

Es ist vorteilhaft, den Speicher zu verwenden,

- wenn die gleiche Zahl mehrmals in einer Rechnung vorkommt und man sie nicht immer neu eingeben will
- wenn man ein Zwischenergebnis auch später noch benötigt.

**Beispiel :**  $(3,182 + 2,97) \times (3,182 - 6)$   
Tasten : 3,182 [STO] [+] 2,97 [=] [×] [ ( ] [RCL] [-] 6 [=]  
Anzeige : (-17.336336)

**Beispiel :**  $0,375/0,6 + 0,15/0,375$   
Tasten : 0,375 [STO] [/] 0,6 [+] 0,15 [/] [RCL] [=]  
Anzeige : (1.025)

**Beispiel :**  $4 - 16 \times 13 + 52/(16 \times 13)$   
Tasten : 4 [-] [ ( ] 16 [×] 13 [ ) ] [STO] [+] 52 [/] [RCL] [=]  
Anzeige : (-203.75)

Kommentar : Mit Hilfe der Klammern bekommt man das Zwischenergebnis  $16 \times 13$  in die Anzeige und kann es in den Speicher geben.

**Problem :** Ist 143 durch eine der Primzahlen 3, 7, 11 oder 13 teilbar ?

Eingabe : 143 [STO] [/] 3 [=] [RCL] [/] 7 [=] [RCL] [/] 11 [=]  
Anzeige : (47.666667) (20.428571) (13)  
Ergebnis nein nein ja

\*STO = storage (engl) bedeutet Speicherung.

\*RCL = recall bedeutet Erinnerung.

### Addieren zum Speicher

**[SUM] : Summe** - Drückt man auf diese Taste, so wird die Zahl in der Anzeige zum Speicher addiert. Die Zahl bleibt in der Anzeige, die Summe steht im Speicher.

**[+/-] [SUM] [+/-]** : Damit kann man die Zahl in der Anzeige vom Speicher subtrahieren und die Zahl in der Anzeige wieder in ihre ursprüngliche Form bringen.

Mit der **[SUM]**-Taste kann man also neben den Rechnungen in der Anzeige gleichzeitig Additionen und Subtraktionen im Speicher durchführen, ohne daß dadurch die Rechnung in der Anzeige gestört wird. Das gilt auch bei Konstantenrechnung.

**Beispiel** :  $(19 \times 57) / (19 + 57)$

Tasten : 19 [STO] [x] 57 [SUM] [/] [RCL] [=]  
 Anzeige : (14.25)

Kommentar : Die Zahlen 19 und 57 werden in der Anzeige multipliziert und gleichzeitig im Speicher addiert.

**Beispiel** :  $(12 + 18) / (12 - 18)$

Tasten : 12 [STO] [+] 18 [+/-] [SUM] [+/-] [=] [/] [RCL] [=]  
 Anzeige : (-5)

## Austauschtasten

**[EXC]\* : Speicheraustausch** - Drückt man auf **[EXC]**, so kommt die Zahl aus der Anzeige in den Speicher und die Zahl aus dem Speicher in die Anzeige.

Drückt man nochmals auf **[EXC]**, so ist der alte Zustand wiederhergestellt.

Mit dieser Tastenfolge kann man sich also über die Zahl im Speicher informieren, ohne daß die laufende Rechnung verändert wird.

Außerdem kann man mit der **[EXC]**-Taste manche Berechnungen vereinfachen.

**[x↔y] : Austausch** - Mit dieser Taste kann man die Reihenfolge der Zahlen, die vor und nach einem Operationszeichen eingegeben wurden, umkehren. Das ist manchmal vorteilhaft bei Konstantenrechnung, bei Subtraktion, Division und Potenzrechnung.

**Beispiel** :  $19 - (6 / \sqrt{19 + 6})$

Tasten : 19 [STO] [-] 6 [SUM] [EXC] [√x] [EXC] [/] [RCL] [=]  
 Anzeige : (19) (6) (25) (5) (6) (5) (17.8)  
 Speicher : 19 25 6 6 5 5 5

**Beispiel** :  $5 / (3 + 4/7)$

Tasten : 3 [+] 4 [/] 7 [=] [/] 5 [x↔y] [=]  
 Ergebnis : (1.4)

\*EXC = exchange (englisch) bedeutet Austausch.





Tasten :            18,2 [+] 5 [INV] [%] [=] oder 18,2 [x] 1,05 [=]  
Anzeige :                                 (19.11)                                 (19.11)  
Ergebnis : Der neue Preis beträgt 19.11 DM.

Tasten : 280 [-] 3 [INV] [%] [=] oder 280 [x] 0,97 [=]  
Anzeige : (271.6) (271.6)  
Ergebnis : Es sind noch 271,60 DM zu zahlen.

Tasten :           83616 [/] 83200 [INV] [%] [=] [-] 100 [=]  
Anzeige :                                 (100,5)      (0,5)  
Ergebnis : Sie hat um 0,5% zugenommen.

Tasten : 100 [-] 7 [INV] [%] [+] 7 [INV] [%] [-] 100 [=]  
(99.51) (0.49)

oder : 0,93 [x] 1,07 [-] 1 [=]  
(0.9951) (-0.0049)

Tasten : 100 [+] 8 [INV] [%] [+] 5 [INV] [%] [-] 100 [=]  
(113.4) (13.4)

oder : 1,08 [x] 1,05 [-] 1 [=]  
(1.134) (0.134)

Wenn eine Zunahme oder Abnahme mehrmals um den gleichen Prozentsatz erfolgt, ist es günstig, mit konstantem Veränderungsfaktor zu rechnen.

Tasten : 1,018 [x] [INV] [K] [=] [=] [=] [=]  
Anzeige : (1.0932988)  
Kommentar : 1. 2. 3. 4. 5. Jahr  
Ergebnis : Sie wird um rund 9,3% wachsen.

## ZINS- UND ZINSESZINSRECHNUNG

**Beispiel :** Ein Kapital von 5000 DM wird 9 Jahre lang mit 8% verzinst.  
Auf wieviel DM ist es danach angewachsen ?

1. Schritt : Konstanter Veränderungsfaktor

Tasten : 108 [INV] [%] [x] [INV] [K] oder 1,08 [x] [INV] [K]  
Anzeige : (1.08) (1.08)

2. Schritt : Berechnung des Kapitals nach jedem Jahr.

Tasten : 5000 [=] [=] [=] [=] [=] [=] [=] [=]  
Anzeige : (9995.0231)  
Ergebnis : Das Kapital ist auf 9995,02 DM angewachsen.

**Beispiel :** Ein Kapital ist nach 9 jähriger Verzinsung mit 8% auf  
10000 DM angewachsen. Wie hoch war es zu Beginn ?

1. Schritt : Konstanter Veränderungsdivisor

Tasten : 108 [INV] [%] [/] [INV] [K] oder 1,08 [/] [INV] [K]  
Anzeige : (1.08) (1.08)

2. Schritt : Zurückrechnung aufs 1. Jahr.

Tasten : 10000 [=] [=] [=] [=] [=] [=] [=] [=]  
Anzeige : (5002.4897)  
Ergebnis : Das Kapital betrug ursprünglich 5002,49 DM.

**Beispiel :** Von einem Kredit über 4000 DM, der mit 10% verzinst wird,  
werden am Ende jedes Jahres 1000 DM zurückgezahlt.  
Wieviele Jahre dauert es, bis der Kredit zurückgezahlt ist ?

Tasten : 110 [INV] [%] [x] [INV] [K] oder 1,1 [x] [INV] [K]  
Anzeige : (1.1) (1.1)

Tasten : 1000 [+/-] [STO] 4000 [=] [EXC] [SUM] [EXC]  
Anzeige : (-1000) (4000) (4400) (-1000) (-1000) (3400)  
Speicher : -1000 -1000 -1000 4400 3400 -1000

Tasten : [=] [EXC] [SUM] [EXC]  
Anzeige : (3740) (-1000) (-1000) (2740) = Schulden nach 2  
Speicher : -1000 3740 2740 -1000 Jahren

Tasten : [=] [EXC] [SUM] [EXC] [=] [EXC] [SUM] [EXC]  
Anzeige : (2014) (1215,4)  
Kommentar : nach 3 Jahren nach 4 Jahren

Tasten : [=] [EXC] [SUM] [EXC] [=]  
Anzeige : (336.94) (370.634)  
Kommentar : nach 5 Jahren Schulden nach 6 Jahren  
Ergebnis : Die Schulden werden im 6. Jahr mit einem Restbetrag von  
370,63 DM getilgt.

# ANGEWANDTES RECHNEN

## DREISATZ UND WEITERE ANWENDUNGEN

### Dreisatz, Proportionalität

Mit der Divisionstaste kann man auf die Einheit zurückrechnen. Man erhält bei Preisberechnungen z.B. Angaben wie 1,33 DM pro Liter. Mit Hilfe der Kehrwerttaste kann man daraus berechnen, wieviel Liter pro DM das sind. Die  $[1/x]$ -Taste verändert also nicht nur die Zahl, sondern dreht auch die beiden Größen um, sie macht aus DM/l l/DM und umgekehrt.

Oft ist es günstig, die errechnete Einheit als konstanten Faktor einzugeben.

**Beispiel :** 48 l kosten 64 DM. Wieviel DM kostet 1 l ? Wieviel l erhält man pro DM ?

Tasten :            64 [/] 48 [=]             $[1/x]$   $[1/x]$   
Anzeige :            (1.3333333) (0.75) (1.3333333)  
Maßeinheit : DM pro l   l pro DM   DM pro l  
Ergebnis : Man zahlt 1,33 DM pro l und erhält 0,75 l pro DM.

**Beispiel :** Ein Fußgänger benötigt für einen Schritt von 80 cm Länge ungefähr 0,5 s. Wieviele Meter macht er pro Sekunde ? Wieviele Sekunden braucht er pro Meter ?

Tasten :            0,8 [/] 0,5 [=]  $[1/x]$   
Anzeige :            (1.6) (0.625)  
Maßeinheit :            m/s   s/m  
Ergebnis : Er hat eine Geschwindigkeit von 1,6 m/s und benötigt ungefähr 0,6 s pro m.

**Beispiel :** 1983 erhielt man für 150 DM 37,5 englische Pfunde (£). Wieviel £ erhielt man für 1 DM ? Wieviel £ erhielt man für 50 DM, 80 DM, 600 DM ?

Tasten :            37,5 [/] 150 [=]  $[x]$  [INV] [K]  
Anzeige :            (0.25)  
Tasten :            50 [=] 80 [=] 600 [=]  
Anzeige :            (12.5) (20)    (150)  
Ergebnis : Für 1 DM erhielt man 0,25 £, für 50 DM 12,5£, für 80 DM 20 £, für 600 DM 150 £.

### Umgekehrte Proportionalität

Hier kann man zunächst mit der  $[x]$ -Taste die Gesamtgröße berechnen und diese dann neu verteilen.



**Beispiel :** Ein Papiervorrat reicht 18 Tage, wenn jeden Tag 500 Blatt verbraucht werden. Wie lange reicht er, wenn jeden Tag 300 Blatt, 400 Blatt oder 600 Blatt verbraucht werden ?

Tasten :                18 [x] 500 [=] [STO]

Anzeige :                                (9000)

Kommentar : Gesamtvorrat.

Tasten :                [/] 300 [=] [RCL] [/] 400 [=] [RCL] [/] 600 [=]

Anzeige :                                (30)                                (22,5)                                (15)

Ergebnis : Bei 300 Blatt reicht er 30 Tage, bei 400 Blatt 22,5 Tage und bei 600 Blatt 15 Tage.

## Weitere Anwendungen

**Beispiel :** Ein Stein fällt von einem Turm. Nach  $t = 2,5$  Sekunden schlägt er unten auf. Welche Geschwindigkeit  $v$  hat er beim Aufschlag ? Wie groß ist die Höhe  $s$  des Turms ?

Formeln :  $s = g/2 \times t^2$   $g = 9,81 \text{ m/s pro s}$   $v = g \times t$  (in m/s).

Tasten :                9,81 [STO] [x] 2,5 [=] [x] 3,6 [=]

Anzeige :                                (24,525)                                (88,29)

Kommentar :                                 $v$  (in m/s)     $v$  (in km/h)

Tasten :                [RCL] [/] 2 [x] 2,5 [ $x^2$ ] [=]

Anzeige :                                (30.65625)

Kommentar :                                Höhe (in m)

**Beispiel :** Bei Vollbremsung auf trockner Straße verringert sich die Geschwindigkeit eines Autos um  $b = 6 \text{ m/s pro Sekunde}$ . Wie lang ist der Anhalteweg bei einer Geschwindigkeit  $v$  von 108 km/h, wenn die Reaktionszeit des Fahrers  $t_0 = 0,8$  Sekunden beträgt ?

Formeln : Anhalteweg = Reaktionsweg + Bremsweg

Reaktionsweg =  $v \times t_0$  ( $v$  in m/s)

Bremszeit =  $v / b$

Bremsweg =  $b / 2 \times t^2 = v^2 / 2b$

Tasten :                108 [/] 3,6 [=] [STO] [x] 0,8 [=]

Anzeige :                                (30)                                (24)

Kommentar :                                 $v$  (in m/s)                                Reaktionsweg

Tasten :                [+] [RCL] [ $x^2$ ] [/] [ ( ) 2 [x] 6 [=]

Anzeige :                                (99)

Kommentar :                                Anhalteweg





**Beispiel :** Beim 100 km langen Schwarzwälder Skimarathon Schonach-Belchen startet ein Läufer in Schonach um 8 h 40 min 30 s und erreicht das Ziel um 15 h 28 min 12,5 s. Welche Laufzeit erzielt er ?

Start : 8 h 40 min 30 s ; Ziel : 15 h 28 min 12,5 s  
Tasten : 8,4030 [DMS▶DD] [-] 15,28125 [DMS▶DD] [=]  
[+/-] [INV] [DMS▶DD]  
Anzeige (6.47425)  
Ergebnis : Der Läufer benötigt 6 h 47 min 42,5 s.

### **Berechnung der Geschwindigkeit $v = s/t$**

**Beispiel :** Ein Intercity braucht für 278 km von Frankfurt nach Freiburg 2 h 25 min. Wie groß ist seine durchschnittliche Geschwindigkeit (in km/h) ?

Wegstrecke : 278 km ; Zeit : 2 h 25 min.  
Tasten : 278 [/] 2,25 [DMS▶DD] [=]  
Anzeige : (115.03448)  
Ergebnis : Die Durchschnittsgeschwindigkeit beträgt 115,03 km/h.

### **Berechnung der benötigten Zeit für 1 km : $t = s/v$**

**Beispiel :** Ein PKW fährt mit 150 km/h. Welche Zeit braucht er für 1 km ?

Geschwindigkeit : 150 km/h ; Zeit für 1 km in h, min, s.  
Tasten : 150 [1/x] [INV] [DMS▶DD]  
Anzeige : (0.0024)  
Ergebnis : Der PKW benötigt 24 s für 1 km.

### **Berechnung des Weges : $s = v \times t$**

**Beispiel :** Der Tacho einer E-Lok zeigt 205 km/h. Welchen Weg legt der Zug in 20 s ; 1 min ; 2 h 24 min zurück ?

Tasten : 205 [x] [INV] [K] 0,0020 [DMS▶DD] [=]  
1. Ergebnis (1.138...) km  
Tasten : 0,01 [DMS▶DD] [=]  
2. Ergebnis (3.416...) km  
Tasten : 2,24 [DMS▶DD] [=]  
3. Ergebnis (492) km

# ANGEWANDTES RECHNEN

## MITTELWERT, STATISTIK

### Arithmetisches Mittel (Durchschnittsberechnung)

Zur Durchschnittsberechnung kann man den statistischen Speicher benutzen. Bevor man Daten in den statistischen Speicher eingibt, schaut man in der Anzeige nach, ob der Speicher frei ist. Steht STAT in der Anzeige, so muß der statistische Speicher erst noch gelöscht werden.

**[INV] [CSR] : Löschtasten für den statistischen Speicher.**

**[ $\Sigma$ +]\* : Taste zur Dateneingabe** - Man gibt zuerst eine Zahl ein und drückt dann auf [ $\Sigma$ ]. Damit kommt die Zahl in den statistischen Speicher. In der Anzeige erscheint eine Nummer, die angibt, die wievielte Zahl es war, die eingegeben wurde.

**[INV] [ $\Sigma$ -] : Tasten zur Datenkorrektur** - Will man einen Wert, der mit [ $\Sigma$ -] eingegeben wurde, im statistischen Speicher löschen, so gibt man ihn nochmals in den Taschenrechner ein und drückt dann auf **[INV] [ $\Sigma$ -]**. Damit wird gleichzeitig die Nummer, die in der Anzeige erscheint, um 1 erniedrigt.

**[INV] [x] : Arithmetisches Mittel (x quer)** - Mit dieser Taste kann man abrufen, wie groß das arithmetische Mittel (der Durchschnitt) der eingegebenen Werte ist.

**Beispiel :** Von den Noten 2 1,5 4 2,75 3 ist der Durchschnitt zu berechnen.

Tasten : [INV] [CSR] 2 [ $\Sigma$ +] 1,5 [ $\Sigma$ +] 4 [ $\Sigma$ +] 2,75 [ $\Sigma$ +] 3 [ $\Sigma$ +] [INV] [x]  
Nummer : (1) (2) (3) (4) (5)  
Durchschnitt : (2.65)  
Ergebnis : Der Durchschnitt beträgt 2,65.

**Problem :** Wie gut muß die nächste Note mindestens sein, wenn der Durchschnitt besser als 2,5 werden soll ?

Tasten : 2 [ $\Sigma$ +] [INV] [x] 2 [INV] [ $\Sigma$ -] 1,75 [ $\Sigma$ +] [INV] [x]  
Nummer : (6) (5) (6)  
Anzeige : (2.5416667) (2.5)  
Ergebnis : Die Note muß besser als 1,75 sein.

Die Nummer, die nach jeder Eingabe mit [ $\Sigma$ +] in der Anzeige erscheint, ermöglicht eine laufende Kontrolle, ob alle Werte eingegeben wurden oder ob vielleicht ein Wert vergessen wurde. In diesem Fall empfiehlt es sich auf **[INV] [CSR]** zu drücken und nochmals von vorne anzufangen.

\* $\Sigma$  = Sigma (griechischer Großbuchstabe) wird als Summenzeichen benutzt.

Im Statistik-Modus steht für Berechnungen nur eine schwebende Operation zur Verfügung.

## Streuungsmaße

**[INV] [On] [x<sup>2</sup>]\* : Varianz** - Damit erhält man den Durchschnitt der quadrierten Abweichungen vom Mittelwert.

**[INV] [On] : Standardabweichung (sigma n)** - Wurzel aus der Varianz. Dieses Streuungsmaß wird oft bei statistischen Berechnungen benutzt. Es gibt eine ungefähre Information darüber, wie weit die einzelnen Werte durchschnittlich vom Mittelwert entfernt liegen. Die Standardabweichung kann man bei folgenden einfacheren Anwendungen verwenden :

- Gibt man nur 2 Werte mit  $[\Sigma+]$  ein, so gibt die Standardabweichung an, wie weit der Mittelwert von jedem der beiden Werte entfernt liegt.
- Mit dieser Taste kann man grobe Fehler bei der Dateneingabe (z.B. wenn man bei einem Wert das Komma vergessen hat) entdecken : die doppelte Standardabweichung kann nämlich niemals größer sein als der Abstand zwischen größtem und kleinstem eingegebenen Wert. Bekommt man mit **[INV] [On]** trotzdem einen größeren Wert, so weiß man, daß man falsche Werte eingegeben hat.

**[INV] [On-1] [x<sup>2</sup>] : Stichprobenvarianz** - Dieser Wert ist das  $n/n-1$  fache der obigen Varianz. Wenn also 11 Werte eingegeben wurden, so ist dieser Wert  $11/10 = 1,1$  mal so groß wie die Varianz oben. Die Stichprobenvarianz wird als statistisches Schätzverfahren verwendet.

**[INV] [On-1] : Stichprobenstandardabweichung** = Wurzel aus der Stichprobenvarianz.

**Beispiel :** Wo liegt die Mitte zwischen 7,8 und 29,34 ? Wie weit ist es von der Mitte zu jedem dieser beiden Werte ?

Tasten :            [INV] [CSR] 7,8 [Σ+] 29,34 [Σ+] [INV] [x̄] [INV] [On]  
Anzeige :                            (1)                            (2)            (18.75)    (10.77)  
Ergebnis : Die Mitte liegt bei 18,57. Sie ist um 10,77 kleiner bzw. größer als 7,8 bzw. 29,34.

**Beispiel :** Gesucht ist der Mittelwert von 3    6,7    4    23    10

Tasten :            [INV] [CSR] 3 [Σ+] 67 [Σ+] 4 [Σ+] 23 [Σ+] 10 [Σ+]

Tasten :            [INV] [x̄] [INV] [On]

Anzeige :                            (21.4)                            (23.888072)

Kommentar : Die Berechnung kann nicht stimmen, da der Abstand zwischen dem größten Wert 23 und dem kleinsten Wert 3 20 beträgt, die doppelte Standardabweichung mit 47,... aber viel zu groß ist. Es muß also mindestens ein Wert falsch eingegeben worden sein (hier 67 statt 6,7).

\*σ = sigma (kleiner griechischer Buchstabe).

# GEOMETRIE

## STRECKEN- UND FLÄCHENBERECHNUNG

**Beispiel :** Ein Dreieck hat eine Grundseite von 6 cm und eine Höhe von 4 cm. Wie groß ist der Flächeninhalt ?

$$A = G \times h / 2$$

Tasten : 6 [x] 4 [/] 2 [=]

Anzeige : (12)

Ergebnis : Der Flächeninhalt beträgt 12 cm<sup>2</sup>.

**Beispiel :** Ein Trapez hat einen Flächeninhalt von 24 cm<sup>2</sup> und eine Höhe von 4 cm ; die Grundseite ist 7 cm lang. Wie groß ist die andere Seite ?

$$A = (a + b) / 2 \times h \quad b = (2A / h) - a$$

Tasten : 24 [x] 2 [/] 4 [-] 7 [=]

Anzeige : (5)

Ergebnis : Die andere Seite ist 5 cm lang.

**Beispiel :** Wie groß ist die Diagonale eines Schwimmbeckens von 50 m Länge und 24 m Breite ?

$$d = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Tasten : 50 [x<sup>2</sup>] [+] 24 [x<sup>2</sup>] [=] [ $\sqrt{x}$ ]

Anzeige : (55.46...)

Ergebnis : Die Diagonale ist 55,46 m lang.

[ $\pi$ ] : Pi - = 3,1415926535.... Taste zur Kreisberechnung.

**Beispiel :** Wie groß sind Umfang und Flächeninhalt eines Kreises mit dem Radius 0,8 m ?

$$U = 2r \pi \quad A = r^2 \pi$$

Tasten : 0,8 [x] 2 [x] [ $\pi$ ] [=]

Anzeige : (5.02...)

Ergebnis : Der Umfang beträgt 5,02 m.

Tasten : 0,8 [x<sup>2</sup>] [x] [ $\pi$ ] [=]

Anzeige : (2.01...)

Ergebnis : Der Flächeninhalt beträgt 2,01 m<sup>2</sup>.

## BERECHNUNG DER BOGENLÄNGE BEIM KREISAUSSCHNITT

Mit Hilfe der Tastenfolge [**INV**] [**DRG**] kann man, ausgehend von der Gradeinstellung, zu jedem beliebigen Winkel  $\theta$  und jedem beliebigen Radius  $r$  sofort die zugehörige Bogenlänge berechnen.

**Beispiel :**  $\theta = 180^\circ$  Radius : 2 m

Tasten : 180 [**INV**] [**DRG**] [x] 2 [=]

Anzeige : (3.14...) (6.28...)

Ergebnis : Die Bogenlänge  $b$  beträgt 6,28 m..

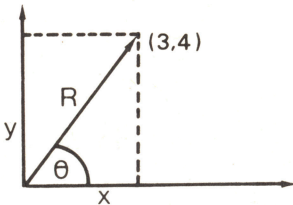
Mit der gleichen Tastenfolge kann man auch den Flächeninhalt eines Kreisausschnitts berechnen, wenn der zugehörige Winkel sowie der Radius  $r$  des Kreises bekannt sind.

**Beispiel :**  $\theta = 90^\circ$  Radius : 1,5 m

Tasten : 90 [INV] [DRG] [/] 2 [x] 1,5 [x<sup>2</sup>] [=]  
Anzeige : (1.767...)  
Ergebnis : Der Flächeninhalt A beträgt 1,7 cm<sup>2</sup>.

### Umrechnung Polarkoordinaten, rechtwinklige Koordinaten

[P→R] : Tasten zur Umrechnung von Polarkoordinaten - in  
[INV] [P→R] rechtwinklige Koordinaten und umgekehrt.  
[x↔y]



$R$  und  $\theta$  sind die zu  $x$  und  $y$  zugehörigen Polarkoordinaten. Die Symbole  $R$ ,  $\theta$ ,  $x$ ,  $y$  erscheinen in der Anzeige jeweils mit dem zu ihnen gehörenden Zahlenwert.

**Beispiel :**  $x = 3$  ;  $y = 4$ . Nach dem Satz von Pythagoras ist  $R = 5$  ; nach der Tangensfunktion ist  $\tan R = 4/3$  also  $\theta = 53.13\dots^\circ$

### Berechnung der Polarkoordinaten

Tasten : x [x↔y] y [INV] [P→R] [x↔y]  
Anzeige : (53.13) (5)  
Ergebnis :  $\theta = 53,13^\circ$  ;  $R = 5$

### Berechnung der rechtwinkligen Koordinaten : $R = 6$ ; $\theta = 45^\circ$

Tasten : R [x↔y]  $\theta$  [P→R] [x↔y]  
Anzeige : (4.24...) (4.24...)  
Ergebnis :  $y = 4,24$  ;  $x = 4,24$

Die Reihenfolge der Eingabe ist zu beachten :

$x$  [x↔y]  $y$  bzw.  $R$  [x↔y]  $\theta$

Die Tasten [P→R] bzw. [INV] [P→R] löschen alle unvollständigen Operationen.

Mit Hilfe von Polarkoordinaten lassen sich Schnittfiguren von Kegel, Kegelstumpf, Pyramide usw. berechnen. Siehe Seite 27 (Körperberechnungen).



# GEOMETRIE

## KÖRPERBERECHNUNG

Körper	Volumen V	Oberfläche O
Würfel	$a^3$	$6a^2$
Quader	$a \times b \times c$	$2 \times (ab + ac + bc)$
Prisma, Zylinder	$G \times h$	$U \times h$
quadr. Pyramide	$1/3 a^2 \times h$	$4 \times a/2 \times sn + a^2$
Kegel	$1/3 \pi \times r^2 \times h$	$\pi \times r^2 + \pi \times r \times s$
Kugel	$4/3 \pi \times r^3$	$4 \times \pi \times r^2$

**Beispiel :** Ein Würfel hat ein Volumen von  $V = 1,728 \text{ dm}^3$ . Wie groß ist seine Kantenlänge  $a$  ?

$$V = a^3 \quad a = \sqrt[3]{V}$$

Tasten : 1,728 [INV] [ $\sqrt[3]{x}$ ]

Anzeige : (1.2)

Ergebnis :  $a = 1,2 \text{ dm}$

**Beispiel :** Ein zylindrischer Baumstamm ist etwa 4 m lang und hat einen durchschnittlichen Durchmesser von 0,6 m. Welches Volumen hat der Baumstamm ?

$$V = G \times h = r^2 \pi \times h \quad r = 0,3 \text{ m} ; h = 4 \text{ m}$$

Tasten : 0,3 [ $x^2$ ] [x] [ $\pi$ ] [x] 4 [=]

Anzeige : (1.1309)...

Ergebnis :  $V = 1,13 \text{ m}^3$ .

**Beispiel :** Gegeben ist ein Kegel mit  $V = 100 \text{ cm}^3$  und  $h = 10 \text{ cm}$ . Man berechne Radius  $r$  und Durchmesser  $d$ .

$$V = 1/3 \pi r^2 h \quad r = \sqrt{3V/\pi \times h} \quad d = 2r$$

Tasten : 3 [x] 100 [/] [ $\pi$ ] [/] 10 [=] [ $\sqrt{x}$ ]

Anzeige : (3.09...)

Tasten : [x] 2 [=]

Anzeige : (6.18...)

Ergebnis :  $d = 6,18 \text{ cm} ; r = 3,1 \text{ cm}$ .

**Beispiel :** Eine Gaskugel soll 50000  $\text{m}^3$  Gas fassen. Wie groß wird ihr Radius  $r$  und ihre Oberfläche  $O$  ?

$$V = 4/3 \pi r^3 \quad r = \sqrt[3]{3V/4 \pi} \quad O = 4 \pi r^2$$

Tasten : 50000 [x] 3 [/] 4 [/] [ $\pi$ ] [=] [INV] [ $\sqrt[3]{x}$ ]

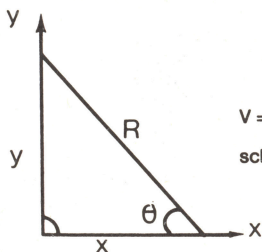
Anzeige : (22.853...)

[ $x^2$ ] [x] 4 [x] [ $\pi$ ] [=]

(6563.42...)

Ergebnis :  $O = 6563,4 \text{ m}^2 ; r = 22,85 \text{ m}$

**Beispiel :** Das untenstehende Dreieck mit  $x = 3 \text{ dm}$ ,  $y = 4 \text{ dm}$  rotiere um die  $y$ -Achse. Man berechne das Volumen  $V$ , die Seitenlinie  $R$ , den Neigungswinkel  $\theta$  der Seitenlinie zur Grundfläche sowie den Mantel  $M$  und die Oberfläche  $O$  des durch Rotation entstehenden Kegels.



$$V = 1/3 \pi x^2 y \quad R = \sqrt{x^2 + y^2} \quad \tan \theta = y/x$$

$$\text{schéma } M = \pi x R \quad O = x^2 \pi + \pi x r$$

**Berechnung von V** ( $G = x^2 \times \pi$  in [STO] ; für Oberfläche)

Tasten : 3 [x²] [x] [π] [=] [STO] [x] 4 [/] 3 [=]

Ergebnis : G : (28.27...) dm² V : (37.69...) dm³

**Berechnung von R**

Tasten : 3 [x²] [+] 4 [x²] [=] [√x]

Ergebnis : r : (5) dm

**Berechnung von**

Tasten : 4 [/] 3 [=] [INV] [TAN]

(53.13...)  $\theta = 53,1^\circ$

**Gleichzeitige Berechnung von  $\theta$  und R mit Tasten [P>R] und [x y]**

Tasten : 3 [x>y] 4 [INV] [P>R] [x>y]

Ergebnis : (53.13...) (5) dm

**Berechnung von M und O**

Tasten : [π] [x] 3 [x] 5 [=]

Ergebnis : (47.123...) M = 47,1 dm²

[+] [RCL] [=]

Ergebnis : (75.39...) O = 75,4 dm²

Der entstehende Kegel hat ein Volumen von 37,69 dm³, eine Seitenlänge von 5 dm, einen Neigungswinkel von 53,1°, einen Mantel von 47,1 dm² und eine Oberfläche von 75,4 dm².

# GEOMETRIE

## WINKELFUNKTIONEN

### Winkелеinheiten

**[DRG] : Taste für Winkелеinheit** - Die Taste beeinflusst nur Berechnungen mit trigonometrischen Funktionen, nicht aber die übrigen Berechnungen. Nach dem Einschalten mit **[ON/C]** ist der Rechner auf Grad gestellt (Grad in Dezimalunterteilung, kein Symbol in der Anzeige).

Drückt man **[DRG]** einmal, wird die Winkелеinheit RAD (Radiant, Bogenmaß) eingestellt, drückt man **[DRG]** zweimal, stellt der Rechner auf GRAD (Gon, Neugrad) um. Drückt man erneut auf **[DRG]**, geht die Winkелеinheit wieder auf Grad zurück. Die Symbole RAD, GRAD erscheinen in der Anzeige.

### Winkelumrechnungen

**[INV] [DRG] : Tastenfolge für Winkelumrechnung mit gleichzeitiger Änderung der Winkелеinheit.**

**Beispiel :**  $90^\circ = \pi/2 \text{ rad} = 100 \text{ gon} = 90^\circ$

Tasten :	90 [INV] [DRG]	[INV] [DRG]	[INV] [DRG]
Ergebnis :	(1.57...)	(100)	(90)
	RAD	GRAD	

### Winkelfunktionen (trigonometrische Funktionen)

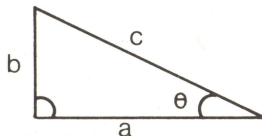
**[SIN] [INV] [SIN]**

**[COS] [INV] [COS] : Winkelfunktionstasten**

**[TAN] [INV] [TAN]**

Zuerst muß der Winkel eingegeben werden, danach wird die Funktionstaste gedrückt.

Die trigonometrischen Funktionen beziehen sich auf die Winkel und Seiten des rechtwinkligen Dreiecks. Die Berechnung erfolgt in der gewählten Winkелеinheit.



c : Hypotenuse  
b : Gegenkathete  
a : Ankathete

$\sin \theta = b/c$   
 $\tan \theta = b/a$   
 $\cos \theta = a/c$   
 $\cot \theta = a/b$

**Beispiel :**  $\sin 30^\circ$

Tasten :	30 [SIN]
Ergebnis :	(0.5)

**Beispiel :**  $\cos 89,9^\circ$

Tasten :	89,9 [COS]
Ergebnis :	(0.0017...)

**Beispiel :**  $\tan \pi/2$  (Winkeleinheit RAD einstellen)

Tasten :  $[\pi] [ / ] 2 [=] [TAN]$

Ergebnis : (Error)  $\tan \pi/2 = \infty$   
RAD

**Beispiel :**  $\tan 50$  gon (Winkeleinheit GRAD einstellen)

Tasten : 50  $[TAN]$

Ergebnis : (GRAD1)  $\tan 50 \text{ gon} = 1$

Mit der Tastenfolge  $[INV] [SIN]$  ;  $[INV] [COS]$  ;  $[INV] [TAN]$  läßt sich der kleinste Winkel berechnen, dessen Funktionswert in der gewählten Einheit angezeigt ist (Umkehrung der trigonometrischen Funktionen).

**Beispiel :** Eine Straße steigt um 18 m auf 100 m Länge in der Ebene (Steigung = 18%). Berechne den Steigungswinkel.

Tasten : 0,18  $[INV] [TAN]$  oder : 18  $[INV] [%] [INV] [TAN]$

Anzeige : (10.2) (10.2)

Ergebnis : Der Steigungswinkel beträgt 10,2°.

**Beispiel :**  $\sin \theta = 1,5$

Tasten : 1,5  $[INV] [SIN]$

Ergebnis : (Error)

**Beispiel :**  $\cos \theta = -2$

Tasten : 2  $[+/-] [INV] [COS]$

Ergebnis : (Error)

**Bereiche, in deren Grenzen Umkehrfunktionen berechnet werden.**

$\sin^{-1}(x)$ , $\cos^{-1}(x)$ , $\tan^{-1}(x)$	0 bis 90°
$\sin^{-1}(-x)$ , $\tan^{-1}(-x)$	0 bis -90°
$\cos^{-1}(-x)$	90 bis 180°

$\sin^{-1}$ , $\cos^{-1}$ , $\tan^{-1}$	0 bis $\pi/2$ rad	0 bis 100 gon
$\sin^{-1}(-x)$ , $\tan^{-1}(-x)$	0 bis $-\pi/2$ rad	0 bis -100 gon
$\cos^{-1}(-x)$	$\pi/2$ bis $\pi$ rad	100 bis 200 gon

**Tastenfolgen zur Ermittlung der berechenbaren Winkelbereiche**

**Beispiel :**  $\sin 100^\circ$

Tasten : 100  $[SIN] [INV] [SIN]$

Ergebnis : (80)

**Beispiel :**  $\cos -100^\circ$

Tasten : 100  $[+/-] [COS] [INV] [COS]$

Ergebnis : (100)

**Beispiel :**  $\sin -100^\circ$

Tasten : 100  $[+/-] [SIN] [INV] [SIN]$

Ergebnis : (-80)

**Beispiel :**  $\cos 600 \text{ gon (GRAD)}$

Tasten :                600 [COS] [INV] [COS]

Ergebnis :                                (200)

**Beispiel :**  $\tan 6,25 \pi \text{ (RAD)}$

Tasten :                6,25 [x] [ $\pi$ ] [=] [TAN] [INV] [TAN]

Ergebnis :                                (0.78...)  $\tan 6,25 \pi = \tan \pi/4$





$= 8 \text{ cm}$  und  $= 60^\circ$  ?

$$A = \frac{1}{2} b \times c \times \sin x$$

Tasten : 0,5 [x] 6 [x] 8 [x] 60 [SIN] [=]

Anzeige : (20,78)

**Ergebnis : Der Flächeninhalt beträgt  $20,78 \text{ cm}^2$ .**

und  $\alpha = 60^\circ$  ?

$$a/\sin x = 2r \quad r = a/2 \times \sin x$$

**Tasten :** 4 [/] 2 [/] 60 [SIN] [=]

Anzeige : (2.30...)

**Ergebnis:** Der Umkreisradius beträgt 2,3 cm.

beträgt ?

$$\tan x = h/a$$

**Tasten :** 1,5 [/] 0,6 [=] [INV] [TAN]

Anzeige : (68.198...)

Ergebnis : Der Anstellwinkel muß ca.  $70^\circ$  betragen.

# ALGEBRA

## GLEICHUNGEN

### Lineare Gleichungen

Man kann Gleichungen nicht in den Taschenrechner eintippen und dann die Lösung mit irgendeiner Taste abrufen. Aber der Rechner kann als Hilfsmittel bei den Umformungsschritten und bei der Probe verwendet werden.

**Beispiel:**  $-2/5 x = 3/8$

Tasten: 2 [+/-] [/] 5 [=] [STO] 3 [/] 8 [=]  
Anzeige: (-0.4) (0.375)  
Aufschreiben:  $-0,4x = 0,375 \mid / (-0,4)$   
Tasten: [/] [RCL] [=]  
Anzeige: (-0.9375)  
Aufschreiben:  $x = -0,9375$

Bei komplizierten Gleichungen formt man um, bis alle Summanden mit  $x$  auf einer Seite und alle Zahlen ohne  $x$  auf der anderen Seite stehen. Dann kann man die Faktoren, die bei  $x$  stehen, im Speicher summieren, die Summanden auf der anderen Seite in der Anzeige addieren und durch den Speicherinhalt dividieren.

**Beispiel:**  $x + 7 = 3 + x/5$   
 $x - 1/5 x = 3 - 7$

Tasten: 1 [STO] 5 [1/x] [+/-] [SUM] [RCL] 3 [-] 7 [=]  
Anzeige: (0.8) (-4)  
Aufschreiben:  $0,8x = -4 \mid / 0,8$   
Tasten: [/] [RCL] [=]  
Anzeige: (-5)  
Aufschreiben:  $x = -5$

Probe: Man nimmt die Lösung  $x$  in den Speicher.

Tasten: [STO] [+] 7 [=] 3 [+] [RCL] [/] 5 [=]  
Anzeige: (2) (2)  
Kommentar: linke Seite rechte Seite

### Verhältnisgleichungen

Wenn  $x$  im Nenner steht, kann man die  $[1/x]$ -Taste verwenden.

**Beispiel:**  $1/x = 2/9$

Tasten: 2 [/] 9 [=] [1/x]  
Anzeige: (4.5)  
Ergebnis:  $x = 4,5$

**Beispiel:**  $2 \frac{1}{4} / x = 3,6 / 0,7$

Tasten: 3,6 [/] 0,7 [/] [ ( ) 2 [+] 4 [1/x] [=] [1/x]  
Anzeige: (0.4375)  
Ergebnis:  $x = 0,4375$

## Quadratische Gleichungen

Man formt die quadratische Gleichung zunächst so um, daß sie in der Normalform  $x^2 + px + q = 0$  dasteht. Dann kann man bei der Lösungsformel den Taschenrechner verwenden.

$$\text{Lösungen : } x_1 = -p/2 + \sqrt{(p/2)^2 - q} \quad x_2 = -p/2 - \sqrt{(p/2)^2 - q}$$

Man kann die Tasten so wählen, daß man am Schluß eine Lösung in der Anzeige hat und die andere Lösung im Speicher. Mit **[EXC]** kann man dann die andere Lösung abrufen.

Tasten :  $p [ / ] 2 [ + / - ] [ = ] [ \text{STO} ] [ - ] [ ( ) ] [ \text{RCL} ] [ x^2 ] [ - ] q [ ) ]$   
 $[ \sqrt{x} ] [ \text{SUM} ] [ = ] [ \text{EXC} ] [ \text{EXC} ]$

Anzeige :  $-p/2 - \sqrt{\quad} \quad x_1 \quad x_2$   
 Speicher :  $-p/2 + \sqrt{\quad} \quad x_2 \quad x_1$

**Beispiel :**  $x^2 + 3x + 2 = 0$

$$\text{Lösungen : } x_1 = -3/2 + \sqrt{(3/2)^2 - 2}$$

$$x_2 = -3/2 - \sqrt{(3/2)^2 - 2}$$

Tasten :  $3 [ / ] 2 [ + / - ] [ = ] [ \text{STO} ] [ - ] [ ( ) ] [ \text{RCL} ] [ x^2 ] [ - ] 2 [ ) ]$   
 $[ \sqrt{x} ] [ \text{SUM} ] [ = ] [ \text{EXC} ]$

Lösungen :  $-2 \quad -1$

**Beispiel :**  $x^2 - 5/4 x - 7 = 0$

Tasten :  $5 [ / ] 4 [ / ] 2 [ = ] [ \text{STO} ] [ - ] [ ( ) ] [ \text{RCL} ] [ x^2 ] [ - ] 7 [ + / - ]$   
 $[ ) ] [ \sqrt{x} ] [ \text{SUM} ] [ = ] [ \text{EXC} ]$

Lösungen :  $(-2.0935704) \quad (3.3435704)$

Steht vor  $x^2$  ein Faktor, so kann man auch mit der anderen Lösungsformel arbeiten :

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$x_{1,2} = -b/2a \pm \sqrt{(b/2a)^2 - c/a}$$

Tasten :  $b [ / ] a [ \text{STO} ] [ / ] 2 [ + / - ] [ + ]$   
 $[ ( ) [ x^2 ] [ - ] c [ / ] [ \text{RCL} ] [ ( ) ] [ \sqrt{x} ] [ \text{STO} ] [ = ]$

1. Lösung

$[ - ] [ \text{RCL} ] [ - ] [ \text{RCL} ] [ = ]$

2. Lösung

# ALGEBRA

## WEITERE FUNKTIONEN

### Fakultät

**[INV] [x!]** : Funktionstasten für  $x!$  - Damit wird die Fakultät einer ganzen Zahl zwischen 0 und 69 berechnet.

**Beispiele** :  $5! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$      $12! = 12 \times 11 \times \dots \times 2 \times 1$

Tasten :	5 [INV] [x!]	12 [INV] [x!]
Anzeige :	(120)	(4.79 08) $4,79 \times 10^8$

**Problem** : Wie viele Möglichkeiten gibt es, ein Skatspiel mit 32 Karten zu mischen ?

Tasten :            32 [INV] [x!]  
Anzeige :            (2.6313 35)  
Ergebnis : Für die Mischung eines Skatspiels gibt es ungefähr  
263 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 Möglichkeiten.

### Zehnerlogarithmus und Exponentialfunktion $10^x$

**[LOG]** :  $\lg x$  - Mit dieser Taste wird der Zehnerlogarithmus einer positiven Zahl berechnet. Der Zehnerlogarithmus einer Zahl ist die Hochzahl, mit der man 10 potenzieren muß, um diese Zahl zu erhalten.

**Achtung Reihenfolge** : Erst die Zahl, dann die **[LOG]**-Taste.

**[INV] [LOG]** :  $10^x$  - Gibt man eine Zahl zwischen -99 und +100 ein und drückt auf **[INV] [LOG]**, so wird 10 mit dieser Hochzahl potenziert.

**Beispiel** :  $\lg 100$ ,  $\lg 10$ ,  $\lg 1$ ,  $\lg 0,1$ ,  $\lg 0,01$

Tasten :	100 [LOG]	10 [LOG]	1 [LOG]	0,1 [LOG]	0,01 [LOG]
Anzeige :	(2)	(1)	(0)	(-1)	(-2)

**Beispiel** :  $\lg 200$ ,  $\lg 20$ ,  $\lg 2$ ,  $\lg 0,2$ ,  $\lg 0,02$

Tasten :	200 [LOG]	20 [LOG]	2 [LOG]	0,2 [LOG]	0,02 [LOG]
Anzeige :	(2.30103)	(1.30103)	(0.30103)	(-0.69897)	(-1.69897)

**Beispiel** :  $\lg 0,005$ ,  $\lg 0,05$ ,  $\lg 0,5$ ,  $\lg 5$ ,  $\lg 50$

Tasten :	0,005 [LOG]	0,05 [LOG]	0,5 [LOG]	5 [LOG]	50 [LOG]
Anzeige :	(-2.30103)	(-1.30103)	(-0.30103)	(0.69897)	(1.69897)

**Beispiel** :  $10^{1,5} \times 10^{0,5}$

Tasten :	1,5 [INV] [LOG] [x]	0,5 [INV] [LOG] [=]
Anzeige :	(100)	

**Beispiel :**  $10^{1,5} / 10^{0,5}$

Tasten : 1,5 [INV] [LOG] [/] 0,5 [INV] [LOG] [=]  
Anzeige : (10)

**Beispiele :**  $10^{\lg 4}$ ,  $\lg(10^3)$

Tasten : 4 [LOG] [INV] [LOG] 3 [INV] [LOG] [LOG]  
Anzeige : (4) (3)

Mit der [LOG]-Taste kann man auch Logarithmen zu anderen Basen berechnen. Die **Umrechnungsformel** lautet :  $\log_a x = \lg x / \lg a$

**Beispiele :**  $\log_2 1,4142136$   $\log_9 3$

Tasten : 1,4142136 [LOG] [/] 2 [LOG] [=] 3 [LOG] [/] 9 [LOG] [=]  
Anzeige : (0.5) (0.5)

**Beispiel :** Gesucht ist der Viererlogarithmus von 2, 3, 4

Tasten : 4 [LOG] [/] [INV] [K] 2 [LOG] [=] 3 [LOG] [=] 4 [LOG] [=]  
Anzeige : (0.5) (0.7924813) (1)

## Natürlicher Logarithmus und Exponentialfunktion $e^x$

**[LNx] :**  $\ln x$  - Mit dieser Taste wird der natürliche Logarithmus errechnet. Seine Basis wird mit dem Buchstaben  $e$  abgekürzt.  
 $e = 2,718281828459...$

**Beispiele :**  $\ln 1,2$   $\ln 1,02$   $\ln 1,002$   $\ln 1,0002$   
Tasten : 1,2 [LNx] 1,02 [LNx] 1,002 [LNx] 1,0002 [LNx]  
Anzeige : (0.1823216) (0.0198026) (0.001998) (0.0002)

**[INV] [LNx] :  $e^x$**  - Gibt man eine Zahl zwischen -227,95592 und +230,25851 ein und drückt auf [INV] [LNx], so wird  $e$  mit dieser Hochzahl potenziert. Die Basis  $e$  erhält man, wenn man die Hochzahl 1 eingibt.

**Beispiel :**  $e = e^1$ ,  $e^{-1} = 1/e^1$

Tasten : 1 [INV] [LNx] 1 [+/-] [INV] [LNx] oder 1 [INV] [LNx] [1/x]  
Anzeige : (2.7182818) (0.3678794) (0.3678794)

**Beispiel :**  $e^{\ln 4}$   $\ln(e^3)$   
Tasten : 4 [LNx] [INV] [LNx] 3 [INV] [LNx] [LNx]  
Anzeige : (4) (3)

## TRICKREICHE ANWENDUNGEN



## Umrechnung von 10er-Potenzen

**Beispiel :** 4,503 m<sup>3</sup> in l (Umrechnungsfaktor 1000 = 10<sup>3</sup>)

Tasten : 4,503 [EE] 3 [INV] [EE] [=]

Ergebnis : (4503) 4503 l

**Beispiel :** 45 kg in t (Umrechnungsfaktor 0,001 = 10<sup>-3</sup>)

Tasten : 45 [EE] 3 [+/-] [INV] [EE] [=]

Ergebnis : (0.045) 0,045 t

## Kolonnenaddition

**Beispiel :**

Tasten : 26 [Σ+] 34 [Σ+] 48 [Σ+] 92 [Σ+] [STO]

Anzeige : (STAT 1) (STAT 2) (STAT 3) (STAT 4)

26 Die Anzahl n der Summanden wird in [STO]  
gespeichert

34

48 Abruf

+ 92 der Summe : [INV] [x̄] [x] [RCL] [=]

200 Ergebnis : (200)

Kommentar : Vor Rechenbeginn [INV] [CSR] drücken.

## Konstanter Dividend

Eine konstante Zahl soll nacheinander durch mehrere Zahlen dividiert werden.

**Beispiel :** 200 / 10

Tasten : 200 [x] [INV] [K] 10 [1/x] [=]  
(20)

200 / 40

40 [1/x] [=]  
(5)

200 / 0,2

0,2 [1/x] [=]  
(1000)

# Batteriewechsel

Anzeichen für leere Batterien sind :

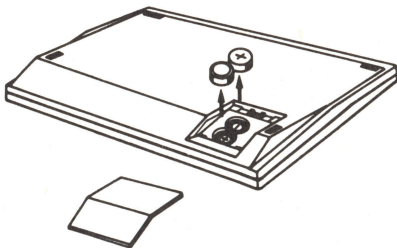
- schlechter Kontrast oder keine Anzeige
- die Anzeige flackert und zeigt ungewöhnliche Zeichen

Dieser Rechner arbeitet mit 2 Silber-Oxyd Batterien. Die Garantie erlischt, wenn andere Batterie-Arten verwendet werden.

**Anmerkung :** Die mitgelieferten Batterien sind von der Garantie ausgenommen.

Für den Batteriewechsel gehen Sie wie folgt vor :

1. Schalten Sie den Rechner aus. Stecken Sie einen kleinen Schraubenzieher oder eine Büroklammer in den Schlitz des Batteriefachdeckels. Mit einer leichten Kippbewegung läßt sich der Deckel jetzt öffnen.
2. Entfernen Sie die alten Batterien und setzen die Neuen gemäß nachstehender Skizze ein. Bitte vermeiden Sie, die Filmkontakte mit den Fingern zu berühren.



3. Setzen Sie zuerst die Überkante des Batteriefachdeckels in den Rechner und drücken Sie leicht, bis die Unterkante einrastet.



In der Schweiz sind verbrauchte Batterien an die Verkaufsstelle zurückzugeben.

# SERVICE INFORMATIONEN

## Abhilfe bei Störungen

1. Fällt die Ziffernanzeige aus, wenn keine Berechnungen laufen, prüfen Sie, ob die Batterie entladen oder nicht richtig eingesetzt ist. Siehe "Batterieaustausch".
2. Schaltet sich der Rechner nach Drücken der Taste **OFF** nicht ab, entfernen Sie die Batterie und setzen Sie sie dann wieder ein, um die Stromversorgung für einen Augenblick zu unterbrechen. Dann prüfen Sie, ob der Betrieb normal aufgenommen wird.
3. Prüfen Sie anhand der Bedienungsanleitung, ob die Berechnungen richtig durchgeführt wurden.
4. Erscheint trotz der neuen Batterie keine Anzeige, drücken Sie **OFF** und dann **ON/C**. Daraufhin müßte eine Anzeige erscheinen, und der Rechner für den erneuten Gebrauch bereit sein.

Wenn Sie die Störung mit keiner der obigen Maßnahmen beheben können, wenden Sie sich bitte an Ihren TI-Händler.

## Vorschläge

Weil von vielen Seiten Vorschläge mit alten und neuen Ideen herangetragen werden, kann Texas Instruments nur die Anregungen berücksichtigen, die unverbindlich und unentgeltlich zur Verfügung gestellt werden. Texas Instruments lehnt grundsätzlich den Empfang vertraulich zu behandelnder Vorschläge ab. Wenn Sie also Texas Instruments Ihre Anregungen vermitteln oder eine selbstentwickelte Tastenfolge zur Prüfung verlegen wollen, fügen Sie bitte folgende Erklärung Ihrem Schreiben bei:

"Alle hiermit übermittelten Informationen und/oder Unterlagen werden Texas Instruments auf nichtvertraulicher und unverbindlicher Basis zur Verfügung gestellt; mit dieser Vorlage werden keine Rechtsbeziehungen zu Texas Instruments weder ausdrücklich noch stillschweigend, weder vertraulicher noch anderer Art, begründet. Texas Instruments kann entschädigungslos frei über diese Informationen verfügen, d.h. die insbesondere urheberrechtlich schützen, verteilen, veröffentlichen, vervielfältigen oder anderweitig verwenden, ohne daß von mir irgendwelche Ausgleichsansprüche geltend gemacht werden".

## **ZWEI JAHRE GEWÄHRLEISTUNG**

**Wenn das Gerät ausfällt oder beschädigt wird, wenden Sie sich bitte an Ihren Texas Instruments-Händler.**

Texas Instruments gewährleistet nur dem Endverbraucher (Erstkäufer), daß dieser elektronische Rechner von Texas Instruments bei sachgemäßer Wartung und sachgemäßem Gebrauch für die Dauer von zwei (2) Jahren ab Kaufdatum frei ist von Herstellungs- und Materialfehlern. Die Gewährleistung von Texas Instruments deckt keine Schäden ab, die durch ausgelaufene Batterien entstanden sind.

Der Gewährleistungsanspruch besteht nur, wenn :

1. Der Rechner nicht durch das Auslaufen von Batterien einschließlich deren Lebensdauer, durch Unfall, unsachgemäße Behandlung, Nachlässigkeit, unsachgemäße Wartung oder andere Ursachen, die nicht auf Material- oder Herstellungsfehler zurückzuführen sind, beschädigt wurde ;
2. Der Nachweis über das Kaufdatum vom Endverbraucher erbracht ist. **FEHLT DIESER NACHWEIS, WIRD DER ELEKTRONISCHE RECHNER ZU DEN ZUR ZEIT DER REPARATUR GÜLTIGEN SERVICE-PREISEN REPARIERT.**

Tritt während der Garantiezeit ein Fehler auf, so ist der Rechner unbedingt an den Texas Instruments-Händler zurückzugeben (bitte keine Direktsendung an Texas Instruments!). Er testet den Rechner und veranlaßt, daß das defekte Gerät nach Wahl von Texas Instruments kostenlos repariert oder durch einen nachgebesserten Rechner oder Teile jeweils entsprechender Qualität und Güte ersetzt wird. Bei berechtigten Gewährleistungsansprüchen erstattet Texas Instruments die Versandkosten.

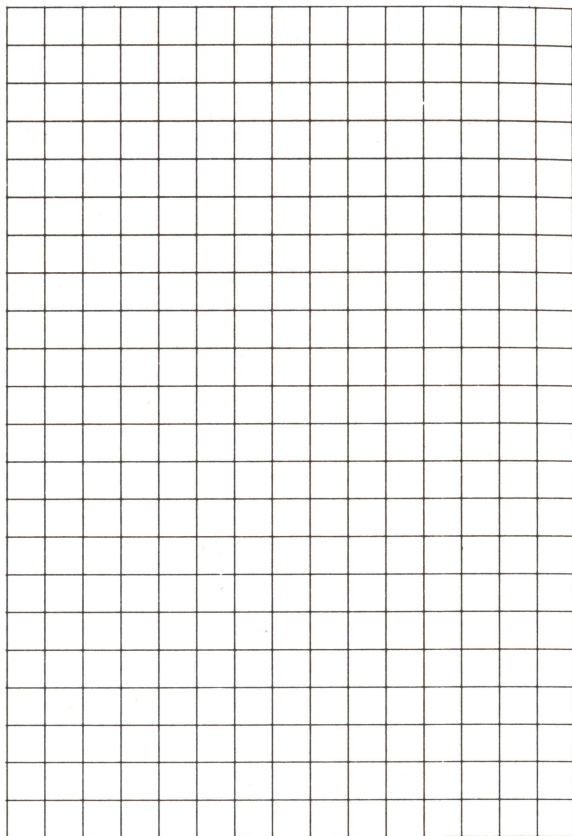
Im Falle der Ersatzlieferung unterliegt der nachgebesserte Austauschrechner bis zum Ablauf der ursprünglichen Gewährleistungsfrist, mindestens jedoch für 90 Tage, den vorstehenden Gewährleistungsbedingungen.

Weitere Ansprüche, insbesondere Ansprüche auf Ersatz von Schäden, die nicht an dem Rechner selbst entstanden sind, sind ausgeschlossen. Es sei denn, Texas Instruments trifft der Vorwurf zurechenbaren vorsätzlich oder grob fahrlässigen Verhaltens.

Die Hersteller-Garantie besteht neben den gesetzlichen Gewährleistungsansprüchen des Endverbrauchers an seinen unmittelbaren Vertragspartner und berührt diese nicht.

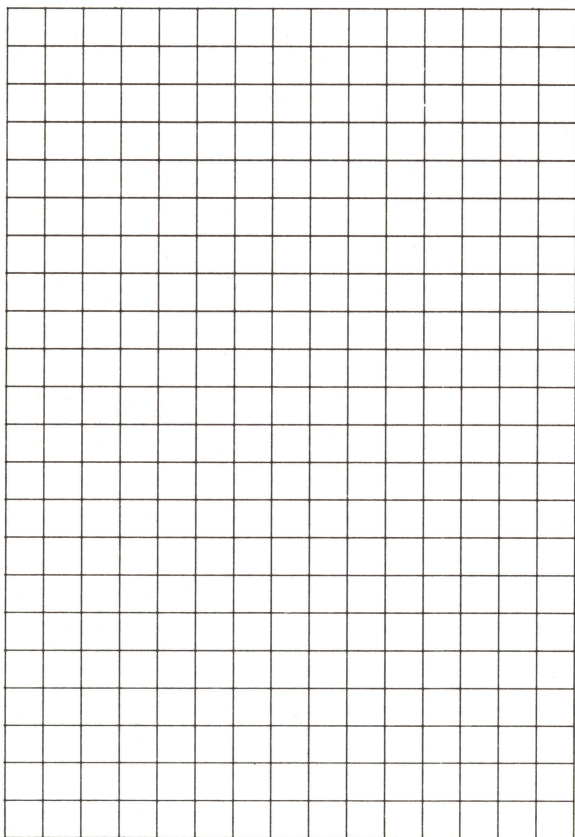


# NOTES



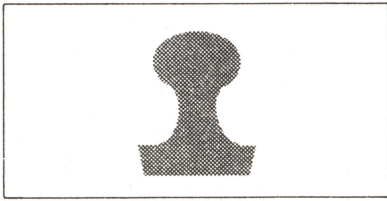


# NOTES





# TEXAS INSTRUMENTS



Last Name  
**Familienname**  
Nom  
**Cognome**  
Achternaam  
**Efternaam**  
Efternavn  
Ultimo nome  
**Apellidos**

First Name  
**Vorname**  
Prénom  
**Nome**  
Voornaam  
**Forname**  
Fornavn  
Primeiro nome  
**Nombre**

Address  
**Adresse**  
Indirizzo  
**Adres**  
Gatuadress  
Endereco  
**Dirección**

Date, Datum, Data,  
Päivämäärä, Dato, Fecha

Town  
**Ort**  
Ville  
**Città**  
Stad  
**By**  
Ciudad/Villa  
Ciudad

P. O. Code  
**Postleitzahl**  
Code Postal  
**Codice Postale**  
Postcode  
**Postnr.**  
Codigo postal  
D. Postal

Country  
**Land**  
Pays  
**Paese**  
Pais



F • D



TEXAS  
INSTRUMENTS